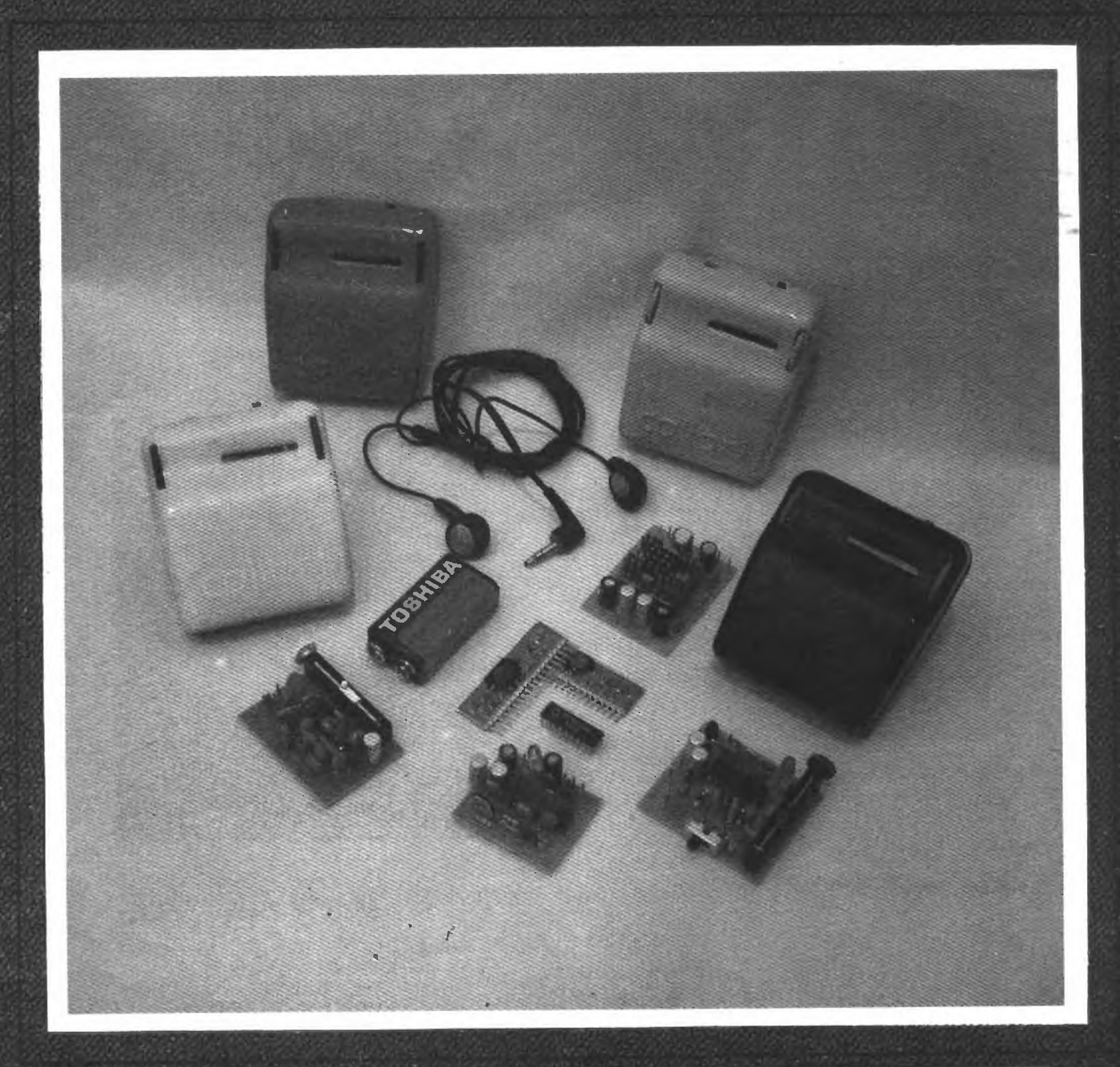
РАДИО

АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ



Издается с 1924 года

6'94



Предназначен для контроля за работой двигателя, системы зажигания и напряжения бортовой сети легкового автомобиля. Автоиндикатор обеспечивает цифровой отсчет частоты вращения двигателя, угла замкнутого состояния контактов прерывателя и напряжения бортовой сети, а также подачу звуковых сигналов различной тональности при отклонении числа оборотов двигателя или напряжения бортовой сети от оптимального значения или при превышении заданной скорости движения.

Питание от бортовой сети.

Применение автоиндикатора позволяет экономить топливо, увеличивает ресурс двигателя, повышает безопасность движения.

Основные технические характеристики: диапазон измерения числа оборотов — 100...6000 1/мин; точность измерения — ±20 1/мин при числе оборотов не более 1000 1/мин и ±100 1/мин свыше указанного значения; диапазон измерения угла замкнутого состояния — 10...80 град.; точность измерения угла — ±2 град.; диапазон измерения напряжения бортовой сети — 10...15 В; потребляемая мощность — не более 3 Вт; габариты — 117,5x86x46,5 мм; масса — 200 г.

«РУМБ»

Программируемый всеволновый радиоприемник IV поколения предназначен для слухового приема телефонных, телеграфных сигналов, в том числе радиовещательных программ на стационарных и подвижных приемных центрах.



Совместно с аппаратурой «НАВИП» может быть применен для приема сигналов навигационного предупреждения и метеорологических сообщений.

Большое количество сервисных функций и устройств: микропроцессорное управление, сопрягаемое со стандартным интерфейсом; встроенный таймер, обеспечивающий работу приемника по заданной программе; встроенная система диагностики; элементы адаптации; цифровая АРУ; оценка качества принимаемого сигнала с индикацией на табло.

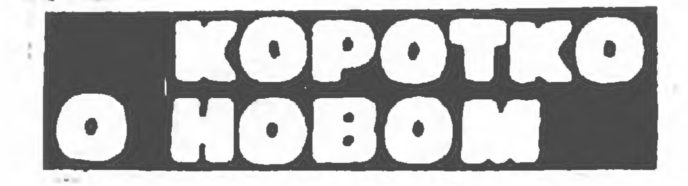
Основные технические характеристики: диапазон принимаемых частот — 0,014...30 МГц («Румб», «Румб-1») или 0,014...30 МГц, 65,8...74,0 МГц, 87...108 МГц («Румб-2», «Румб-3»); шаг сетки частот — 10 кГц; чувствительность — 2...20 мкВ (в зависимости от частоты принимаемого сигнала); число программируемых каналов связи — 100; потребляемая мощность при питании от сети 220 В/400 Гц — не более 50 Вт; габариты — 177x446x405 мм; масса — 15 кг.



«АМФИТОН РП-303»

Выпускается в сувенирном исполнении. Обеспечивает прием программ в диапазоне УКВ. Прослушивание ведется с использованием головных телефонов.

Основные технические характеристики: диапазон принимаемых частот — 65,8...74,0 МГц; выходная мощность — не менее 5 мВт; напряжение питания — 9В; габариты — 105x66x28 мм; масса — 100 г.



РАДИО

6 • 1994

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

аудио • видео • связь
электроника • компьютеры

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

УЧРЕДИТЕЛИ:
ЖУРНАЛИСТСКИЙ КОЛЛЕКТИВ "РАДИО" И ЦС СОСТО СГ

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер.,10.
Телефон для справок и группы работы с письмами – 207–77–28.
Отделы: общей радиоэлектроники – 207–88–18;
аудио, видео, радиоприема и измерений – 208–83–05;
микропроцессорной техники и технической консультации – 207–89–00;
оформления – 207–71–69;
группа информации и рекламы – 208–99–45, "Радиобиржа" – 208–77–13.
"КВ–журнал" – 208–89–49.
МП "Символ–Р" – 208–81–79.
Факс: (095) 208–13–11.

Наши платежные реквизиты: почтовый индекс банка – 101000; для индивидуальных плательщиков и организаций г. Москвы и области – р/сч. редакции 400609329 в АКБ "Бизнес" в Москве, МФО 44583478, уч.74; для иногородних организаций–плательщиков – р/сч. 400609329 в АКБ "Бизнес", МФО 201791, корр.сч. 478161600 в РКЦ ГУ ЦБ.

Сдано в набор 28.03.1994 г.
Подписано к печати 16.05.1994 г.
Формат 60х84/8. Бумага офсетная.
Гарнитуры «Таймс» и «Прагматика».
Печать офсетная. Объем 6 печ. л., 3 бум. л. Усл. печ. л. 5,56.
Тираж 190 000 экз. Зак. 1092
В розницу — цена договорная.

Набрано и отпечатано в ИПК "Московская правда", г. Москва, ул. 1905 года, д.7.

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. Некоторые образцы наборов, выпускаемых фирмой "Каскад": УКВ приемники " Colibri-02", одно- и двухдиапазонные УКВ тюнеры, стереодекодеры для систем полярной модуляции и с пилот-тоном, усилители мощности 2х4 Вт.

Редакция журнала "Радио" совместно с фирмой "Каскад" предлагает читателям приобрести эти и другие наборы, которые позволят собирать различные УКВ приемники, а также совершенствовать имеющуюся бытовую радиоаппаратуру, дополняя ее УКВ диапазонами 66...74 МГц, 88...108 Мгц либо обоими одновременно. По всем вопросам следует обращаться в редакцию (ком. 102). Справки по тел: (095) 207-77-28, 208-28-38.

Фото В. Афанасьева



НАУЧНЫЙ ПОИСК РОССИЙСКИХ ИНЖЕНЕРОВ

Несмотря на тяжелые удары экономического кризиса, которые испытывает наше народное хозяйство, в том числе и предприятия радио- и электронной промышленности, научно-исследовательские организации, многие инженерные коллективы не прекращают свой научный поиск, создают новые приборы, изделия, системы.
Об этом, в частности, свидетельствуют публикуемые здесь статьи из Москвы и Воронежа, полученные редакцией.
Инженеры НИИ электронной техники (НИИЭТ) из Воронежа, например, знакомят читателей с новыми мощными СВЧ транзисторами для средств связи, радиовещания и телевидения, разработанными в их институте в последнее время.
Технический директор и руководитель центра «Логические системы» московской фирмы «Руднев—Шиляев» Сергей Шипулин рассказывает о разработанной при его участии отечественной программной системе САПР «ФАРС+», предназначенной для проектирования сверхбольших программируемых логических интегральных схем—ПЛИС.
Первая публикация на эту тему — «ПЛИС — новый класс микросхем» и реклама о поставке программных средств («Радио», 1993, №11) — вызвали большой интерес среди разработчиков радиоэлектронной техники.

ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ МОЩНЫХ СВЧ ТРАНЗИСТОРОВ

В последние годы существенно возросли требования к надежности и технико-экономическим показателям мощной передающей аппаратуры. При создании современных конкурентоспособных передатчиков мощностью до 5 кВт для радиовещания и телевидения отечественные и такие зарубежные фирмы, как Thomson (Франция), NEC (Япония), Harris (США), Telefunken (Германия), переходят на твердотельную элементную базу.

Воронежский НИИ электронной техники в рамках государственной программы разработал широкую номенклатуру мощных кремниевых СВЧ линейных транзисторов для применения в метровом и дециметровом диапазонах волн (см.табл. 1 и 2). Эти приборы рассчитаны на использование в телевизионных и радиовещательных передатчиках, ретрансляторах, в частности, в телевизионных ретрансляторах с совместным усилением сигналов звука и изображения, а также базовых станций сотовой системы связи.

Этот класс транзисторов должен отвечать чрезвычайно жестким требованиям по линейности: при измерении трехтоновым методом коэффициент комбинационных составляющих М3 равен -53...-60 дБ. Такой высокий уровень линейности, как правило, реализуется только в режиме класса А (табл.1). СВЧ приборы с жесткой регламентацией к подавлению уровня комбинационных составляющих за рубежом получили название суперлинейных транзисторов.

Для метрового диапазона разработаны и выпускаются транзисторы КТ9116А, КТ9116Б, КТ9133А и КТ9173А с выходной мощностью в пике огибающей соответственно 5, 15, 30 и 50 Вт; для дециметрового—КТ983А, КТ983Б, КТ983В и КТ9150А с выходной мощностью соответственно 0,5, 1,0, 3,5 и 8 Вт. Ведется разработка суперлинейного транзистора для дециметрового диапазона с выходной мощностью в пике огибающей 25 Вт.

Для создания современных телевизионных мощных передатчиков в оконечных каскадах требуются линейные транзисторы с выходной мощностью не менее 100...200 Вт. Сейчас обеспечение в режиме класса АВ большого уровня выходного сигнала и приемлемых нелинейных искажений достигается путем применения особых схемных решений, в частности, с раздельным усилением звука и изображения. Таким образом, возникла самостоятельная техническая проблема — создать мощные линейные СВЧ транзисторы для работы в режиме класса АВ (табл.2). Линейность для такого класса приборов в зарубежной терминологии оценивается по уровню компрессии — коэффициент сжатия ($K_{сж}$).

Для применения в классе АВ в метровом диапазоне волн уже появился транзистор КТ9151А с выходной мощностью 200 Вт. В стадии разработки находится транзистор с выходной мощностью 300 Вт. Для дециметрового диапазона следует назвать транзисторы 2Т9155А, 2Т9155Б, 2Т9155В, КТ9142А, КТ9152А с выходной мощностью соответственно 15, 50 и 100 Вт. На подходе новый линейный прибор с рекордным уровнем выходной мощности — 200 Вт.

На основе суперлинейных транзисторов КТ9116А, КТ9116Б и КТ9150А Московский научно-исследовательский те-

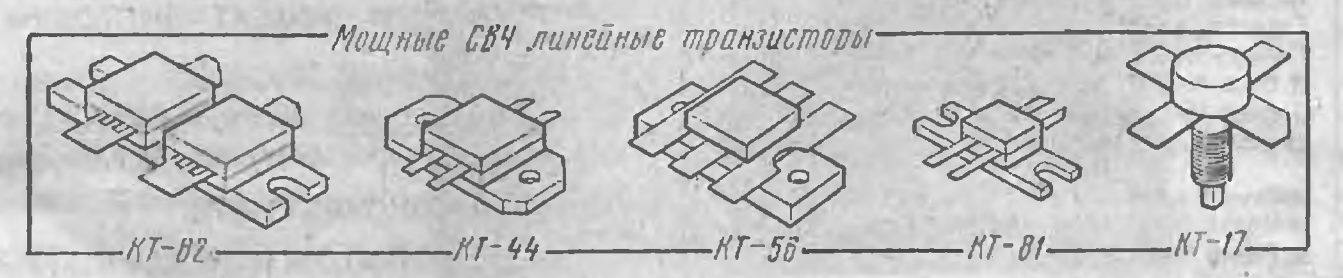


Таблица 1

Суперлинейные ТВ транзисторы для работы в режиме класса А (включение с ОЭ)

Транзистор	Корпус	Зарубежный аналог (фирма)	Частотный диапазон, МГц	$P_{вых}$, в пике огибающей, Вт	$U_{пит}$, В	$I_к$, А	МЗ, дБ	$K_{ус}$, раз
КТ9116А	КТ-56	TPV-394 (TRW)	170...230	5	28	1,2	-58	25
КТ9116Б	КТ-56	TPV-375 (TRW)	170...230	15	28	2,6	-55	10
КТ9133А	КТ-56	TPV-376 (TRW)	170...230	30	28	3,5	-53	5,6
КТ9173А	КТ-45	TPV-376 (TRW)	170...230	50	28	2х2,3	-45	5
2Т983А	КТ-17	BLX-96 (VALVO)	470...860	0,5	28	0,2	-60	4
2Т983Б	КТ-17	BLX-97 (VALVO)	470...860	1	28	0,35	-60	3,6
2Т983В	КТ-17	BLX-98 (VALVO)	470...860	3,5	28	0,8	-60	3,2
КТ9150А	КТ-81	TPV-595A (TRW)	470...860	8	28	2х0,9	-58	7,1
Г103*	КТ-44	SD149O (THOMSON)	470...860	25	28	2х1,6	-45	6

* Внутрифирменный шифр (прибор находится в разработке).

Таблица 2

Линейные ТВ транзисторы для работы в режиме класса АВ (включение с ОЭ)

Транзистор	Корпус	Зарубежный аналог (фирма)	Частотный диапазон, МГц	$P_{вых}$, Вт	$U_{пит}$, В	$I_к$, А	$K_{сж}$, раз	$K_{ур}$, раз	$П_к$, %
КТ9151АС	КТ-82	2SC3812 (NEC)	48...230	200	28	2х0,15	1,25	5	55
КТ9174А	КТ-82	SD1483 (THOMSON)	50...230	300	28	2х0,15	1,25	4	55
2Т9155А	КТ-44	2SC3217 (NEC)	150...860	15	28	2х0,1	1,25	4,5	33
2Т9155Б	КТ-44	2SC3218 (NEC)	150...860	50	28	2х0,1	1,25	4,2	40
2Т9155В	КТ-82	2SC3660 (NEC)	150...860	100	28	2х0,1	1,25	3	45
КТ9142А	КТ-44	2SC3218 (NEC)	470...860	50	28	2х0,15	1,25	4,2	40
КТ9152А	КТ-82	2SC3660 (NEC)	470...860	100	28	2х0,1	1,25	4	45
Г101А*	КТ-82	SD1492 (THOMSON)	470...860	150	28	2х0,1	1,25	5	50
КТ9172А	КТ-82		470...860	200	28	2х0,1	1,25	4	45
2Т917АС	КТ-44		650...1000	15	28	2х0,05	1,25	5	40
2Т9156БС	КТ-44	BAK0510-50 (ACRIAN)	650...1000	50	28	2х0,1	1,25	4	50

*Внутрифирменный шифр (прибор находится в разработке).

левизионный институт создал для работы в метровом и дециметровом диапазонах серию современных телевизионных ретрансляторов «Рутан». В свое время СВЧ линейные транзисторы КТ9142А, КТ9152А, КТ9151А были использованы в пятикиловаттных телевизионных передатчиках АТРС-5/0,5, «Рица» и «Лама», выпущенных Российским институтом мощного радиостроения (г.Санкт-Петербург).

Мощные линейные СВЧ транзисторы, помимо телевизионных систем, начинают применяться на базовых станциях сотовой системы связи. Следует отметить, что сравнительная оценка отечественных мощных СВЧ линейных транзисторов с зарубежными аналогами свидетельствует, что они не уступают им по своему техническому уровню, а по некоторым параметрам даже превосходят их.

Большое внимание уделяется сейчас и развитию элементной базы для связной радиоаппаратуры. Речь идет о мощных СВЧ генераторных транзисторах, которые могут быть использованы в стационарных и бортовых радиостанциях. Уже созданы широкополосные СВЧ транзисторы с рекордным уровнем мощности для диапазонов 100...200 МГц ($P_{вых}$ = 200 Вт); 200...400 МГц ($P_{вых}$ = 160 Вт); в разработке для этих частот приборы с $P_{вых}$ = 250 Вт. Для диапазона 350...700 МГц ожидается появление транзистора с выходной мощностью 140 Вт. Можно надеяться, что на их базе появятся мощные конкурентоспособные передатчики.

Для мобильных и носимых портативных средств связи НИИЭТ в скором времени предложит СВЧ транзисторы КТ9175А, КТ9175Б, КТ9175В для диапазона 100...500 МГц ($P_{вых}$ =0,5; 2 и 5 Вт) при напряжении питания 7,5 В. Ведутся также работы по созданию серии транзисторов для диапазона 800...960 МГц с выходной мощностью 2, 7 и 15 Вт при напряжении питания 12,6 В.

В.АССЕСОРОВ,
В.КОЖЕВНИКОВ,
А.КОСОЙ

г.Воронеж

СВЕРХБОЛЬШИЕ ПЛИС ОТКРЫВАЮТ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Серьезным преимуществом программируемых логических ИС (ПЛИС) является возможность значительно — до нескольких часов — сократить сроки и затраты на проектирование и изготовление специализированных интегральных схем (СПИС). Известно, однако, что первые ПЛИС обладали относительно невысокой степенью интеграции (до 1000 эквивалентных вентилей), поэтому для создания сложных многофункциональных электронных устройств разработчики вынуждены были использовать базовые матричные кристаллы (БМК). Ситуация существенно изменилась, когда на рубеже 80—90-х годов появились ПЛИС больших степеней интеграции — до 5—10 тысяч вентилей, которые базировались на достижениях КМОП-технологии и освоении субмикронной технологии. Несмотря на некоторую модификацию традиционной архитектуры ПЛИС, они сохранили такие свойственные им особенности, как регулярность структуры и предсказуемость временных характеристик.

Принципиальным отходом от матричного построения ПЛИС явилось создание программируемых пользователем вентильных матриц — ППВМ (в зарубежной литературе они известны под названием FPGA — Field Programmable Gate Arrays).

ППВМ в основном предназначены для эмуляции и отладки БМК, а также проектирования счетных ИС, применяемых в вычислительной технике. Однако их комбинационные и коммутирующие возможности ограничены, поэтому использование ППВМ в схемотехнике весьма специфично. Можно предположить, что в будущем ППВМ выделятся в самостоятельный класс СПИС и займут промежуточную позицию между ПЛИС и БМК.

Другие, менее революционные модификации архитектуры ПЛИС привели к созданию нового их семейства, которое можно назвать программируемыми коммутируемыми матричными блоками (ПКМБ).

Основным структурным компонентом ПКМБ является матричный логический блок (МЛБ). У него традиционная архитектура ПЛИС, имеющая в своем составе матрицу «И» и макроячейки. Все сигналы внутри МЛБ коммутируются обычным для ПЛИС способом через матрицу «И», а связь различных МЛБ осуществляется через новый структурный компонент — коммутационную матрицу (КМ). Таким образом, ПЛИС типа ПКМБ фактически через КМ объединяет несколько ПЛИС в одном кристалле. Пионерами этого класса явились ИС семейства MAX5000 фирмы ALTERA, а дальнейшим развитием — MAX7000 этой же фирмы, FLEXlogic фирмы INTEL, XC72XX фирмы XILINX и другие.

Степень интеграции ПКМБ достигает 5—10 тысяч эквивалентных вентилей, а число триггеров — более 100. Некоторые ПКМБ имеют расширенные функциональные возможности. Например, ПЛИС семейств MAX содержат так называемые «термы расширения» (EXPANDER TERMS) — элементы «И-НЕ», выходы которых образуют обратные связи в матрицу «И». ПЛИС EPM5128 фирмы ALTERA имеет 256 термов расширения, что позволяет сформировать на них дополнительные элементы памяти. МЛБ ПЛИС семейства FLEXlogic способны конфигурироваться как ОЗУ или ПЗУ общей емкостью до 10 К.

Очевидно, что повышение интеграции и усложнение архитектуры ПЛИС вызвали потребность в новых методах и алгоритмах проектирования.

Для повышения эффективности реализации электронных устройств на ПКМБ в рамках САПР «ФОРС+» была разработана система структурного проектирования и отладки — структурный редактор (СР). Он обеспечивает абсолютный доступ к ресурсам ПЛИС, причем наглядность экранного интерфейса позволяет пользователю ощутить себя как бы внутри самого кристалла.

У СР несколько входных языков. Во-первых, он считывает выходные данные проектирования в формате JEDEC. Во-вторых, посредством команд структурного редактирования описывает любые функции в

пределах ресурсов ПЛИС.

Новым средством ввода данных является язык функционального описания структуры (ЯФОС). Возможность комбинирования при проектировании всех указанных способов создает достаточный инструментарий для эффективной разработки СПИС.

CP STREP способен формировать самые разнообразные выходные документы. Кроме традиционного для ПЛИС формата внутренней прошивки JEDEC и таблицы отчета об использованных ресурсах, CP создает листинг реализованных функций. В настоящее время этот листинг формируется в двух видах: в формате САПР «ПУЛЬС», используемом Институтом точной механики и вычислительной техники РАН для моделирования электронных схем, а также в формате ЯФОС.

Нижний уровень ЯФОС образуют структурные шаблоны — структуроориентированные выражения. На основе таких выражений можно создавать функции реализации, из которых, в свою очередь, формировать библиотеки проектных решений. Важной особенностью ЯФОС является то, что он обеспечивает совместимость входного и выходного языков CP. Это позволяет выполнять проектирование и отладку схемы, постепенно приближаясь к требуемым характеристикам.

Очевидно, что по мере увеличения собственных наработок и расширения библиотеки проектирование все больше будет сводиться к введению команд на использование нужных функций и необходимых ресурсов (контактов, макроячеек, термов и т.д.). При этом каждая функция содержит информацию не только о логическом поведении, но и структурном размещении, а значит, и о временных параметрах схемы.

Говоря о ПЛИС больших степеней интеграции, нельзя не отметить связанное с ними появление новой технологии разработки СПИС. Она максимально сочетает преимущества как ПЛИС, так и БМК. При проектировании отладка и модификация прототипа цифрового устройства выполняются на ПЛИС, а затем осуществляется перенос проекта на БМК.

За рубежом такой сквозной процесс уже успешно применяется. Основы для появления в России аналогичной технологии заложены в выпуске первого отечественного ПЛИС — подобного БМК на базе ПЛИС iFX780 фирмы INTEL. В рамках САПР «ФОРС+» создаются программные средства для поддержки интегрированной среды проектирования ПЛИС+БМК.

С.ШИПУЛИН

АДРЕСА РУССКОЯЗЫЧНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ



Со времени публикации адресов радиовещательных станций мира, ведущих передачи на русском языке («Радио», 1992, № 8 и 9), произошли значительные изменения. Все возрастающий интерес к России побудил некоторые страны открыть русскоязычное вещание, хотя в ряде случаев из-за экономических трудностей о русскоязычной аудитории решили «забыть». Именно по этой причине вы не найдете в публикуемом здесь списке адрес «Радио Тирана» из Албании. Претерпели изменения адреса и телефоны некоторых радиостанций.

Что касается списка в целом, то его концепция осталась прежней: после названия радиостанции следует ее почтовый адрес и телефон. Светские и христианские радиостанции объединены в единый список с сохранением возможности идентифицировать радиостанцию.

АРМЕНИЯ. «Радио Аракс». Адрес: 375025, Армения, Ереван, ул. Алека Манукяна, 5. Радиоагентство Аракс.

АФГАНИСТАН, «Радио Афганистан». Адрес: Radio Afganistan, P.O.Box 544, Kabul, Afganistan.

БЕЛЬГИЯ, «Благовест» (христианская радиостанция). Адрес: Radio Blagovest, 32 Rue de L'association, 1000 Bruhelles, Belgie; адрес для писем: 125422, Россия, Москва, а/я 73.

ВАТИКАН, «Радио Ватикана» (католическая радиостанция). Адрес: Radio Vaticana, 00120 Citta del Vaticano, тел.: (39 6) 6982 — коммутатор; 698-3835 — русская редакция.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ, «Би-Би-Си». Адрес: BBC, P.O.Box 76, Bush House, Strand, London WC2B 4PH, United Kingdom, тел.: (44 71) 240-3456 — коммутатор; 257-2081 — автоответчик русской службы; 257-2966, 257-2478, 257-2285 — телефоны русской службы.

ВЕНГРИЯ, «Радио Будапешт». Адрес: Radio Budapest, H-1800, Budapest, Hungary.

ВЬЕТНАМ, «Голос Вьетнама». Адрес: Radio Voice of Vietnam, 58 Quan Su Street, Hanoi, Socialist Republic of Vietnam, тел.: 4134.

ГЕРМАНИЯ, «Вселенская Волна» (христианская радиостанция). Адрес: Universelle Welle, Postfach 5643, 97006 Wurzburg, Germany.

ГЕРМАНИЯ, «Немецкая волна». Адрес: Deutsche Welle, 50588 Cologne, Germany, тел.: (49 221) 3890 — коммутатор; 389-4545 — автоответчик русской службы; адрес для писем: 190000, Россия, С.-Петербург, а/я 596.

ГЕРМАНИЯ — США, «Радио Свобода». Адрес: Radio Free Europe/Radio Liberty, Oettingenstrasse, 67. D-80538 Germany, тел.: (49 89) 210-20 — коммутатор; 210-2564 — русская редакция; 210-23620, 210-23621 — отдел новостей русской редакции.

Корреспондентские пункты: в Нью-Йорке — 1775 Broadway, New York, N.Y. 10019, USA, тел.: (1 212) 397-5300; в Москве — 103006, Россия, Москва, ул. Медведева, 13.

ГРЕЦИЯ, «Голос Греции». Адрес: Voice of Greece, ERT, P.O.Box 60019, 153 10 Aghia Paraskevi Attikis, Athens, Greece; тел.: (30 1) 639-5970.

ГРУЗИЯ, «Радио Грузии». Адрес: 380071, Грузия, Тбилиси, ул. М. Костава, 68.

ИЗРАИЛЬ, «Голос Израиля». Адрес: Kol Israel, P.O.Box 1082, 91010, Jerusalem, Israel, тел.: (972 2) 302-222.

ИНДИЯ, «Всеиндийское радио». Адрес: India Radio, P.O.Box 500, New Delhi 110-001, India, тел.: (91 11) 371-5411, 371-0051 — коммутатор.

ИРАК, «Радио Багдад». Адрес: Radio Baghdad, russian service, P.O.Box 8145, Baghdad, Iraq.

ИРАН, «Голос Исламской республики Иран». Адрес: IRIB — Islamic Republic of Iran Broadcasting, P.O.Box 3333, Teheran, Iran, тел.: (98 21) 21961.

ИСПАНИЯ, «Международное испанское радио». Адрес: Radio Exterior de Espana, Apartado 156202, 28080 Madrid, Espana, тел.: (34 1) 711-2742.

ИТАЛИЯ, «Всемирное радио Адвентистов» (христианская радиостанция). Адрес: AWR-Europe, P.O.Box 383, I-47100, Forly, Italy, тел.: (39 543) 766-655; представительство в России: 300000, Россия, Тула, а/я 170.

ИТАЛИЯ, «Итальянское радио». Адрес: RAI, Radio-Televisione Italiana, C.P. 320, Centro Corrispondenza, 00100 Roma, Italia, тел.: (39 6) 3878.

КАНАДА, «Международное канадское радио. Адрес: Radio Canada International, P.O.Box 6000, Montreal, Canada H3C 3A8, тел.: (1 514) 597-7555 — коммутатор; 597-7535 — Евгений Соколов; 597-7528 — Юрий Боголепов; адрес для писем: 103009, Россия, Москва, а/я 185 или 252001, Украина, Киев, а/я 166.

КИТАЙ, «Международное радио Китая». Адрес: China Radio International, Beijing 100866 China, тел.: (86 1) 86-33-97, 86-85-81 — коммутатор.

КНДР, «Центральное Корейское радио». Адрес: Korean Central Broadcasting Station, external service, Pyongyang, People's Democratic Republic of Korea.

ЮЖНАЯ КОРЕЯ, «Радио Корея». Адрес: Radio Korea, KBS, 46, Yoido-dong, Youngdungpo-ku, Seoul 150-790, Republic of Korea, тел.: 718-2477; адрес для писем: 123056, Россия, Москва, Б.Грузинская ул., 62-107, Ким Сон Ги (для «Радио Корея»).

ЮЖНАЯ КОРЕЯ, «HLAZ» (христианская радиостанция). Адрес: P.O.Box 1566, Cheju 690-600, Republic of Korea.

ЛИВАН (Южный), «Крылья Надежды» (христианская радиостанция). Адрес: High Adventure Ministries, P.O.Box 7466, Van Nuys, CA 91409 USA.

ЛИВИЯ, «Голос Великой Арабской Родины, Голос Революционных Комитетов». Адрес: Voice of the Great Arab Homeland, P.O.Box 4677 or 4396, Tripoli, Libya.

ЛИТВА, «Радио Вильнюс». Адрес: Lietuvos Radijas, Konarskio, 49. LT-2674, Vilnius, Lithuania.

МОЛДАВИЯ, «Международное радио Молдова». Адрес: Международное радио Молдова, Кишинев, Молдова.

М. ПАРАМОНОВ

г. Москва

МОДУЛЬ ЦВЕТНОСТИ МЦ-502

Модуль цветности МЦ-502 представляет собой модернизированный модуль МЦ-501, рассмотренный авторами в статье «Модуль цветности МЦ-501» («Радио», 1992, № 5, с. 28—34; № 6, с. 30—33), и предназначен для использования в ряде новых моделей телевизоров марки «Рубин». Цель модернизации заключалась, прежде всего, в обеспечении возможности обработки модулем сигнала специальной системы НТСЦ-4,43, используемой для видеозаписи цветного изображения и обеспечивающей его лучшую четкость по сравнению с системой НТСЦ-3,58. Фрагмент принципиальной схемы модуля МЦ-502, поясняющий особенности подключения микросхемы К174ХА32 (DA1) или ее аналогов в этом случае, показан на рис.1.

Для обеспечения работы узла опознавания системы НТСЦ-4,43 вывод 20 микросхемы отключен от общего провода и соединен с ним через конденсатор C15. Управляющие напряжения с выводов 25, 26 и 28 микросхемы DA1 через диоды VD3 и VD4 в режимах ПАЛ и НТСЦ поступают на базу транзистора VT2, который открывается и подключает дроссель L2 и резистор R10 параллельно входному контуру СЕКАМ, перестраивая его и расширяя полосу пропускания. Резистор R2 обеспечивает режим диодов VD3, VD4 по постоянному току.

Для регулировки цветового тона в режиме НТСЦ напряжение на выводе 17 микросхемы DA1 можно изменять соответствующим переменным резистором R3, расположенным в узле дополнительных регулировок (УДР) телевизора. Напряжение регулировки цветового тона воздействует на модуль через контакт 2 соединителя X7.

Частоту образцового генератора поднесущей сигнала ПАЛ устанавливают по известной методике после замыкания технологической перемычкой контактов 1 и 3 соединителя X7.

Соединитель X10 предназначен для подключения к модулю устройств индикации выбранной системы. Это могут быть, например, светодиоды или устройство отображения информации на экране кинескопа. Вариант модуля без соединителя X10 — МЦ-502-1.

В модуле МЦ-502 применен также более совершенный узел режекции цветовых поднесущих в сигнале яркости. Принципиальная схема этих цепей изображена на рис.2. Узел содержит два контура L3C6 и L4C7, конденсатор C3, диод VD2 и транзистор VT3. Оба контура постоянно включены в цепь прохождения сигнала яркости. Первый из них подавляет сигналы со средней частотой 4,68 МГц (частота голубого цвета в сигнале «красной» строки системы СЕКАМ), а второй — сигналы с частотой 4,43 МГц (ПАЛ и НТСЦ). Кроме того, во время приема сигнала системы СЕКАМ управляющее напряжение на выводе 27 микросхемы DA1 открывает транзистор VT3 и, благодаря подключению конденсатора C3, второй контур перестраивается на частоту 4,02 МГц (частота желтого цвета в сигнале «синей» строки системы СЕКАМ). Следовательно, этими двумя контурами достигается эффективное подавление поднесущих при приеме сигналов всех трех систем.

Фрагмент принципиальной схемы модуля МЦ-502, иллюстрирующий поступление на него напряжений регулировки яркости, контрастности и насыщенности при использовании в телевизоре блока управления, питающегося от источника напряжения 5 В (в более ранних моделях телевизоров был использован источник напряжения 12 В), представлен на рис.3. Для обеспечения необходимых пределов регулировок яркости, контрастности и насыщенности изображения на контакты 5, 7 и 9 соединителя X5 должны поступать напряжения в пределах 0,8...2,2; 2,6...4,9 и 1,5...4,2 В соответственно.

Поскольку в производстве современных телевизоров применяют только модули разверток МР-401 (и им подобные), в цепи ограничения тока лучей модуля цветности в отличие от модуля МЦ-501 установлен только диод VD1 (без транзистора VT6).

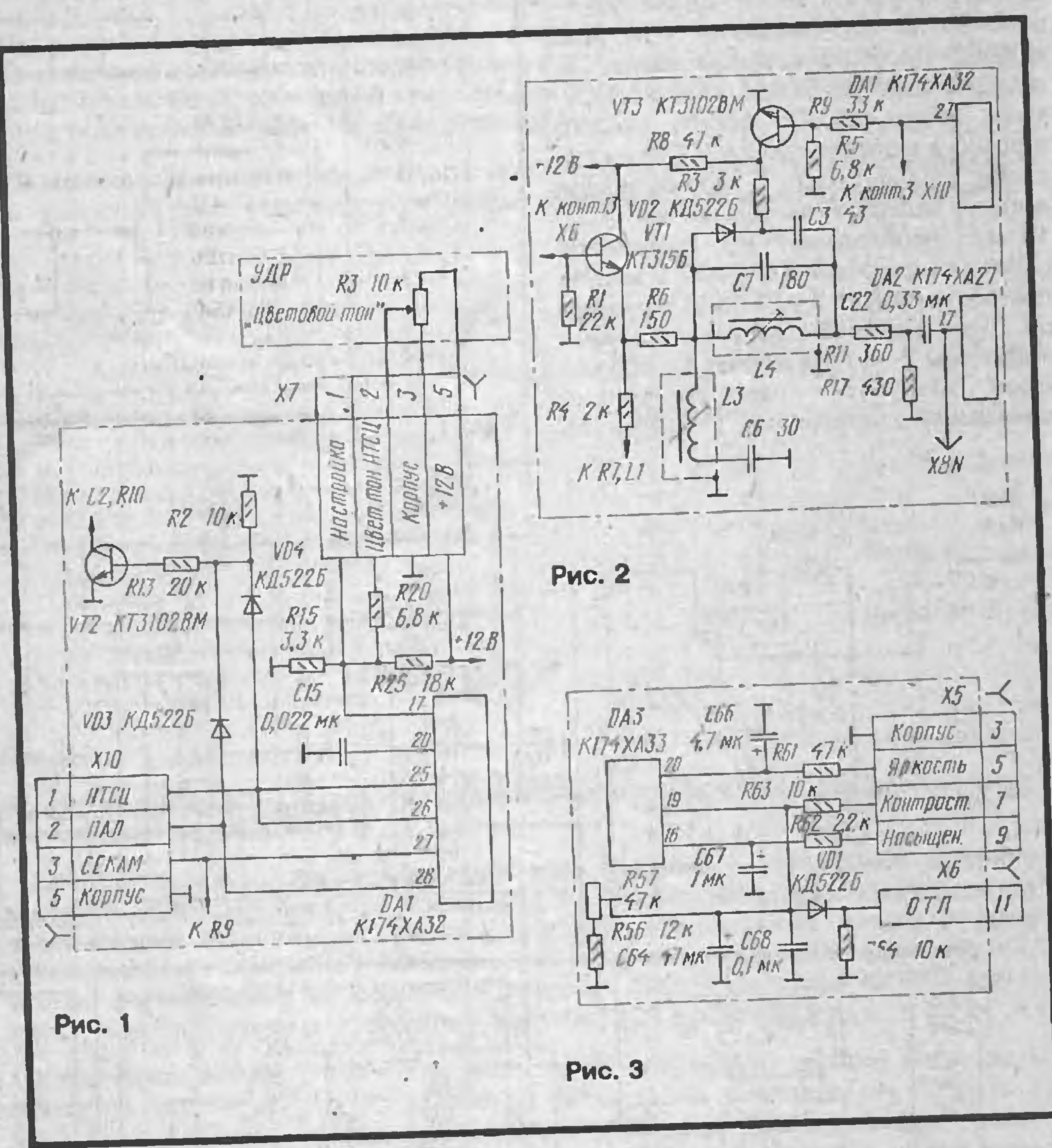


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Позиционные обозначения элементов модуля МЦ-502 совпадают с обозначениями элементов в модуле МЦ-501 (см. рис.7 в «Радио», 1992 , № 6 упомянутой выше статьи).

Л.КЕВЕШ,
А.ПЕСКИН

г. Москва



ВИДЕОТЕХНИКА

ТЕСТ-ГЕНЕРАТОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ВХОДОВ R, G, B ТЕЛЕВИЗОРА

Тест-генератор позволяет проверить прохождение видеосигналов по цветовым каналам с видеовходов R,G, B телевизоров, в которых применены модули цветности МЦ-31, МЦ-33-3, МЦ-41 и им подобные. Он относительно прост по построению и не содержит дорогостоящих и дефицитных элементов. При наличии генератора телевизионных сигналов телевизор можно проверить, не снимая задней стенки. При этом необходим еще лишь источник напряжения 12 В для питания тест-генератора.

Структурная схема тест-генератора показана на рис.1. Видеосигнал с внешнего источника (например, генератора телевизионных сигналов) подают одновременно на тест-генератор и на вход «ВИДЕО» проверяемого телевизора. Селектор С выделяет смесь синхронизирующих импульсов. По фронту каждого строчного синхроимпульса (ССИ) запускается одновибратор 1, формирующий импульс задержки длительностью около 10 мкс, необходимый для правильной работы микросхемы К174ХА17 в модуле цветности (МЦ-31-3, МЦ-33-3) телевизора. Далее поочередно запускаются одновибраторы 2—4, и на их выходах образуются импульсы приблизительно одинаковой длительности (17...18 мкс), следующие один за другим. Эти импульсы управляют по входу 2 работой коммутаторов К1—К3. Последние коммутируют образцовое напряжение, поступающее на их вход 1 с делителя R1, на входы R, G, B телевизора. В результате, если цветовые каналы исправны, на его экране должны появиться три вертикальные полосы красного, зеленого и синего цвета.

Принципиальная схема тест-генератора изображена на рис.2,а, временные диаграммы, поясняющие принцип его работы, — на рис.3. Через разделительный конденсатор С1, интегрирующую цепь R1C2, помехоподавляющую цепь VD1C3 на базу транзистора VT1 поступает видеосигнал. Начальное напряжение смещения на базе транзистора VT1 и на диоде VD1 задано резисторами R2 и R3.

Выделенные селектором ССИ проходят с коллектора транзистора VT1 через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 на вывод 3 микросхемы DD1 (рис.3). На элементах DD1.1, VD2, R6, C4 собран одновибратор 1. Необходимую длительность сформированного им импульса по-

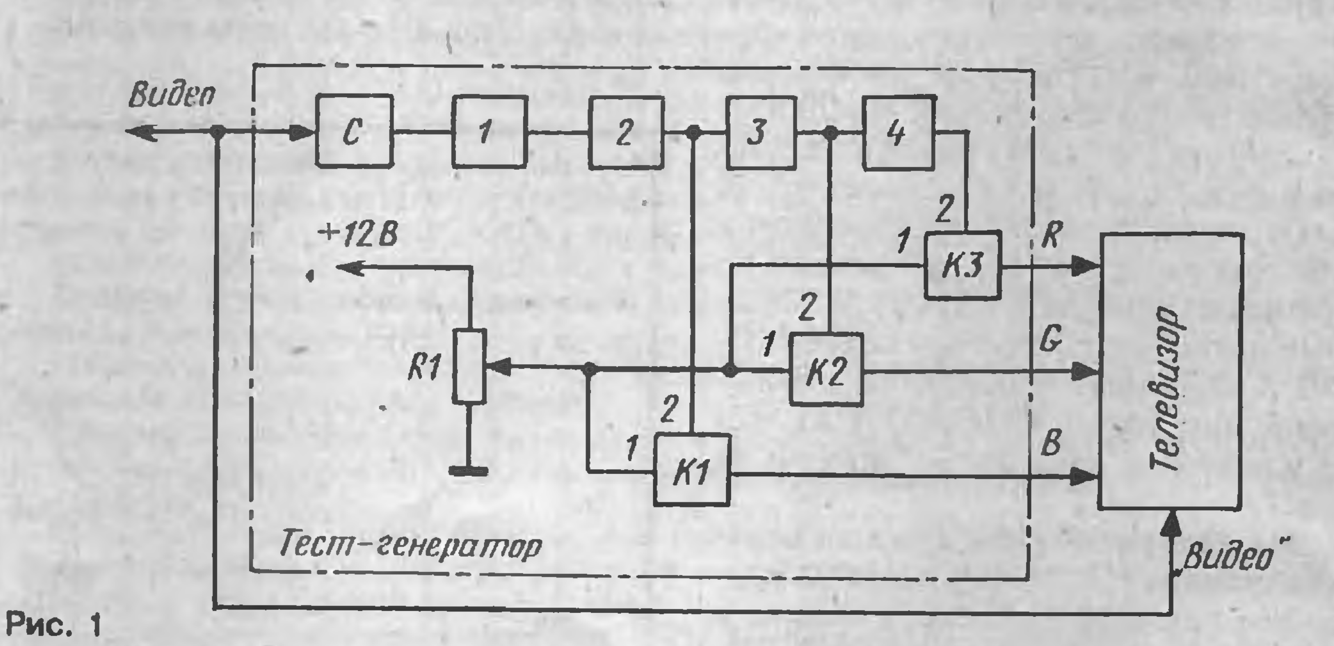


Рис. 1

Рис. 2

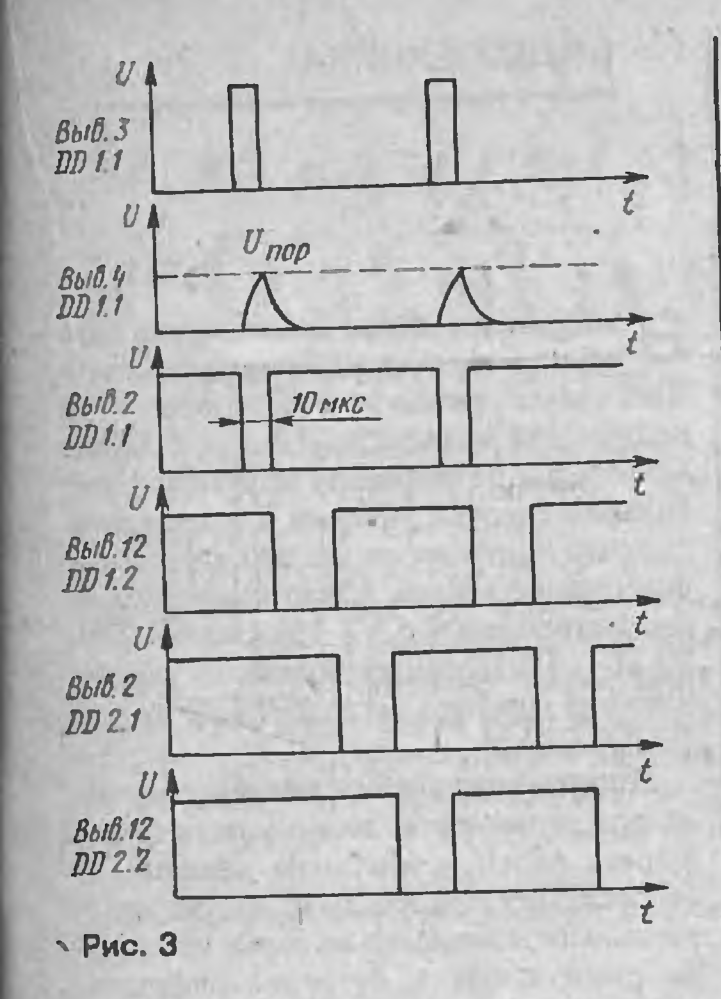


Рис. 3

лучают подстроечным резистором R6. Одновибраторы 2—4 построены аналогично (отличие состоит лишь в емкости конденсатора).

С движка подстроечного резистора R12 снимается образцовое напряжение и через эмиттерный повторитель на транзисторе VT4 приходит на входы 1 коммутаторов. На их входы 2 воздействуют управляющие импульсы с одновибраторов (рис.3). Коммутатор К1 выполнен на транзисторах VT5 и VT6. Коммутаторы К2 и К3 собраны так же, как коммутатор К1.

С эмиттерного повторителя на транзисторе VT3 через переключатель SA1 «Окно» напряжение около 6 В проходит на вход «Окно» модуля цветности телевизора и переводит его в режим работы по видеовходам R, G, B. Светодиод HL1 индицирует подачу напряжения питания 12 В.

Следует отметить, что при снятой задней стенке телевизора работа тест-генератора возможна от стробирующего синхроимпульса, который снимают с контакта 4 контрольного соединителя XN1 платы соединений (например, в телевизорах 3УСЦТ) и подают на вывод 3 микросхемы DD1. С контакта 6 соединителя XN1 снимают напряжение 12 В для питания генератора. Селектор в этом случае можно исключить.

При налаживании тест-генератора движки всех подстроечных резисторов устанавливают в среднее положение. Затем вращением движка резистора R6 добиваются того, чтобы красная полоса по горизонтали начиналась приблизительно на расстоянии 0,5 см от края экрана. Подстроечными резисторами R7—R9 устанавливают примерно одинаковую ширину полос.

А.РЯСНЯНСКИЙ

г.Новгород

Примечание редакции. Для того, чтобы сильно не нагружать микросхемы структуры КМОП (DD1, DD2), рекомендуется сопротивление резисторов R6—R9 увеличить в 10 раз, а емкость конденсаторов С4-7 уменьшить во столько же раз.

КВАЗИПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ КАНАЛ ЗВУКА

В нашу страну разными путями поступает большое количество зарубежной видеотехники, рассчитанной на стандарты телевещания, несовместимые с отечественной системой СЕКАМ — D (K). Наиболее часто возникает проблема приема звукового сопровождения в телевизорах и тюнерах видеомагнитофонов, работающих по стандарту ПАЛ/СЕКАМ — B (G) [1]. Замена пьезокерамических фильтров в канале УПЧЗ (вторая ПЧ звука) или преобразование частоты, как правило, не приводят к удовлетворительному результату, так как первая ПЧ звука при приеме станций, работающих по системе СЕКАМ —D (K), находится вне полосы пропускания фильтра ПЧ изображения таких аппаратов, вследствие чего она сильно ослаблена. Естественно, это не позволяет получить хорошее качество звукового сопровождения телепрограмм.

Наиболее очевидное решение проблемы — введение параллельного канала УПЧЗ на первой ПЧ звука, но оно имеет свои недостатки: усиление и обработка сигнала на одной относительно высокой частоте требуют довольно сложные усилители с большим числом колебательных контуров и элементов регулировки, а также отдельное устройство АПЧ [2], что приводит к довольно большим габаритам дополнительного блока. В то же время из-за недостатка свободного места, особенно в видеомагнитофонах, и других конструктивных ограничений, желательно иметь компактный блок, по возможности не требующий подстройки после размещения в аппаратуре.

В наибольшей степени удовлетворить указанным требованиям может квазипараллельный канал звука, выполненный с учетом современных направлений в конструиро-

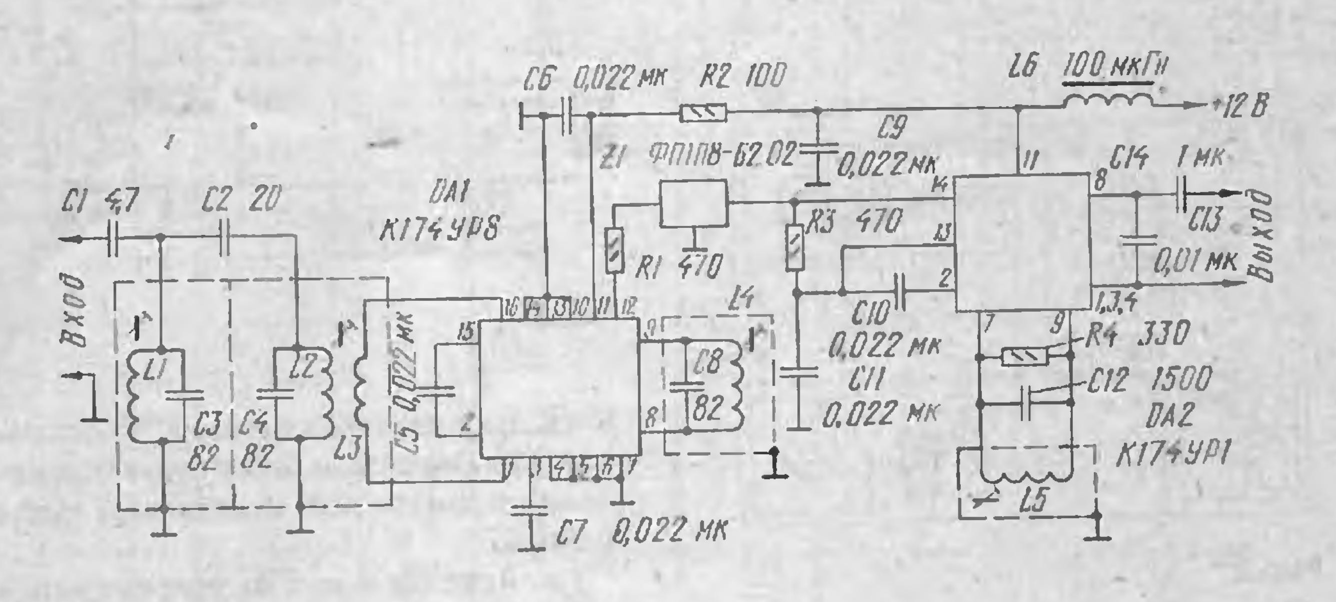


Рис. 1

вании радиоаппаратуры на соответствующей элементной базе. За основу был взят канал звука телевизора 4УСЦТ [3].

Принципиальная схема такого канала звука показана на рис. 1. Он содержит усилитель первой ПЧ звука с устройством АРУ и синхронный квадратурный детектор на микросхеме DA1, полосовой фильтр Z1 и усилитель-ограничитель второй ПЧ звука с частотным детектором на микросхеме DA2. Для получения АЧХ, подобной той, которая формируется в канале звука телевизоров 4УСЦТ фильтром ФП3П7-464-1, здесь применены два сильно связанных контура L1C3 и L2C4 на входе.

Канал звука содержит небольшое число элементов, однако главный выигрыш в объеме достигается за счет использования безвыводных конденсаторов К10-17в и монтажа их на плате со стороны печатных проводников. Дополнительным преимуществом такого монтажа можно назвать укорочение цепей блокировки и, как следствие, повышение устойчивости работы усилителей.

Чертеж печатных проводников платы канала и расположение элементов на ней показаны на рис. 2, а и б соответственно. Печатную плату помещают в жестяной экран, эскиз которого изображен на рис. 3. Экран с перегородками закрывают двумя крышками, причем верхняя имеет отверстия для подстроечников катушек колебательных контуров. Плату закрепляют в экран пайкой в трех местах, указанных буквами А, Б и В. После сборки и налаживания блок закрывают крышками, которые фиксируют каплями припоя.

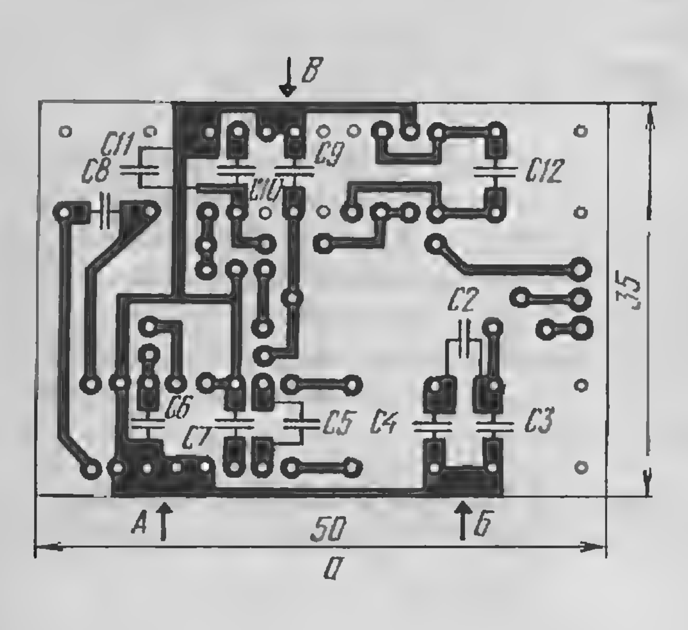
В блоке могут быть использованы, кроме К10-17в, конденсаторы К10-47 или К10-49 (С2—С12) и керамические (остальные) любых типов, подходящие по размерам. Резисторы — МЛТ, дроссель L6 — ДПМ-0,1 с индуктивностью 68...100 мкГн.

Все катушки выполнены на каркасах диаметром 5 и высотой 15 мм с подстроечниками из карбонильного железа, используемых в переносных телевизорах. Катушки L1, L2 и L4 содержат по пять витков, катушка L3 — один виток, а L5 — семь витков провода ПЭВ-1 0,25.

При налаживании блока сначала отпаивают нижний по схеме вывод резистора R1 и на него подают с генератора сигнал частотой 6,5 МГц и амплитудой 10...30 мВ. Вращая подстроечник катушки L5, на выводе 8 микросхемы DA2 устанавливают уровень напряжения, соответствующий середине линейного участка детекторной характеристики. После этого восстанавливают соединение резистора R1. При налаживании входного фильтра желательно использовать широкополосный осциллограф с делителем напряжения 1:10 и входной емкостью 10...12 пФ. Его подключают к выводу 16 микросхемы DA1, а ее вывод 1 временно соединяют с общим проводом через конденсатор емкостью 0,01 мкФ. Подав с генератора напряжение 0,1...0,2 В на вход блока, добиваются двух максимумов АЧХ фильтра на частотах 38,9 и 32,4 МГц. После этого уровень сигнала частотой 38,9 МГц уменьшают до 1...20 мкВ при глубине модуляции 90% и, вращая подстроечник катушки L4, получают минимальный уровень модуляции на выводе 12 микросхемы DA1.

Блок монтируют вблизи селектора телевизора или видеомагнитофона, соединяют его вход гибким монтажным проводом с выходом селектора, подают напряжение питания +12 В, а корпус подключают к общему проводу. Выход детектора штатного канала УПЧЗ отключают (в дальнейшем он не будет использован), и вместо него подключают выход блока.

Такой же блок можно использовать в отечественных телевизорах при воспроизведении видеозаписей с видеомагнитофонов системы ПАЛ/СЕКАМ—B(G) через антенный вход. В этом случае контур L5C12R4 настраивают на частоту 5,5 МГц, контур L4C8 — на 38 МГц, а фильтр L1C3C2L2C4 должен иметь максимум АЧХ на частотах 38 и 32,5 МГц. При этом следует использовать фильтр Z1 на частоту 5,5 МГц.



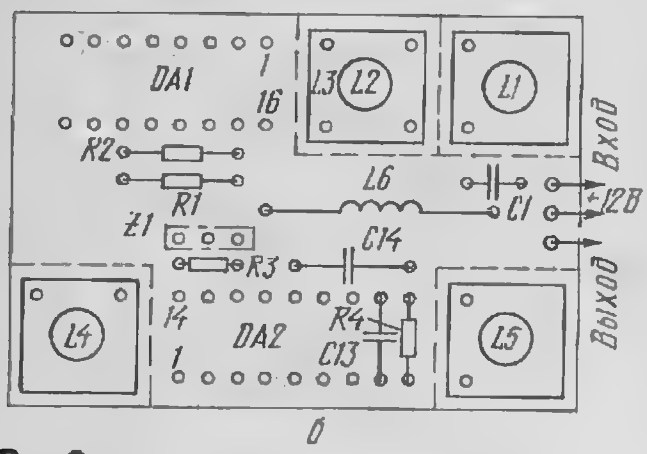
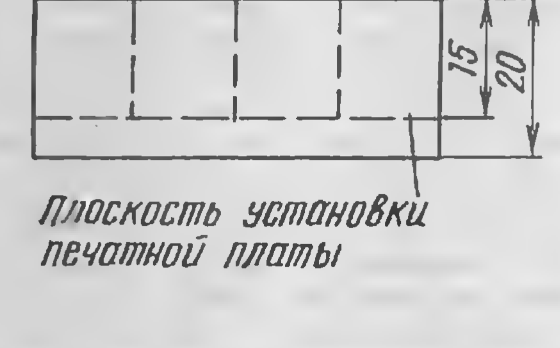


Рис.2



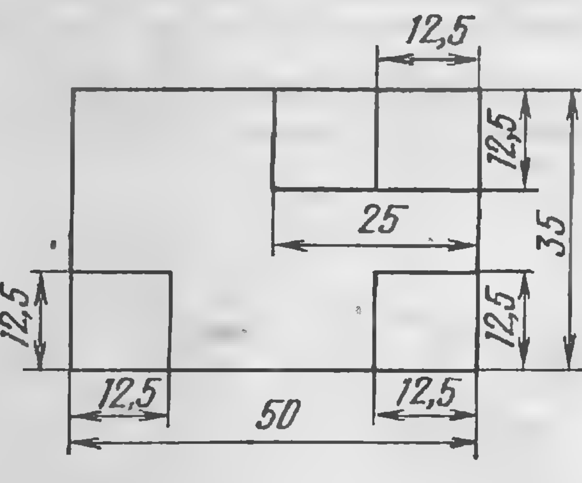


Рис.3

А.ПОРОХНЮК

г.Санкт-Петербург

ЛИТЕРАТУРА

1. Петропавловский Ю. Видеотехника формата VHS. Классификация, особенности использования. — Радио, 1992, № 11, с. 30 — 32.

2. Богданов В., Павлов В. Высококачественный усилитель ПЧ звука. — Радио, 1985, № 2, с. 30—32.

3. Газнюк О. Телевизоры 4УСЦТ. Радиоканал и канал звука. — Радио, 1990, № 3, с. 43 — 49.

В завершение обзора схемотехники блоков цветности видеомагнитофонов VHS следует рассказать об особенностях построения аппаратуры фирмы AKAI. Продукция этой фирмы получила у нас большое распространение, а в последние годы она выпускает весьма высокого класса видеомагнитофоны. Для примера следует рассмотреть модель VS-19S системы СЕКАМ-L. Нашим видеолюбителям хорошо известна похожая модель VS-22 систем ПАЛ/СЕКАМ.

Многим видеолюбителям знакомы отличительные черты видеомагнитофонов фирмы AKAI, в основном касающиеся отображения информации: многие модели способны выводить на экран телевизора символьную и буквенно-цифровую информацию о режимах работы и программирования, текущем времени и реальном времени работы и др. Схемотехника аппаратуры и маркировка на платах также имеют особенности.

Канал изображения видеомагнитофона VS-19S собран на печатной плате с маркировкой V1085A501B. Проволочные выводы платы впаяны в соответствующие отверстия основной платы и не имеют нумерации, но снабжены смысловыми абревиатурами. Значения основных из них следующие:

IDL9 —	проводник источника питания +9 В,
IDL12 —	проводник источника питания +12 В,
IDL5 —	проводник источника питания +5 В,
C. SYNC —	синхросмесь записываемых или воспроизводимых сигналов,
C. SYN —	синхросмесь дисплейного знакогенератора,
PICT —	цепь регулировки четкости изображения (IMAGE),
$2f_{sc}$ —	образцовый сигнал частотой 8,86 МГц,
f_{sc} —	образцовый сигнал частотой 4,43 МГц,
V. SYNC —	кадровые импульсы,
PB. C —	сигнал f_c в режиме воспроизведения,
B/W —	цепь блокировки канала цветности (0 — цветное, +5 В — черно-белое),
REC. C —	сигнал f_c' в режиме записи,
PB. 5 —	сигнал управления: запись — 0, воспроизведение — +5 В,
PB. LC —	сигнал f_c в режиме воспроизведения,
SWP —	сигнал переключения (DFF).

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1992, № 11, 1993; № 2,3,5—11, 1994, № 1—4.

ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ ФИРМЫ AKAI И ИХ ПЕРЕДЕЛКА ДЛЯ СИСТЕМЫ ПАЛ/МЕСЕКАМ

Принципиальная схема блока цветности видеомагнитофона VS-19S изображена на рис.1. Ее относительная простота, а также материалы предыдущей статьи (в «Радио, 1994, № 4) позволят разобраться в работе блока довольно подробно.

Записываемый ПЦТС через конденсатор C417 поступает на вывод 7 микросхемы IC400 (BA7107S фирмы RHOM). Усиленный входной сигнал с вывода 8 микросхемы проходит через полосовой фильтр FL400 на вывод 27 микросхемы. В ней обеспечивается предкоррекция сигнала цветности, а его частота делится на 4. Перенесенный в НЧ область сигнал цветности f'_s с вывода 1 микросхемы приходит на полосовой фильтр FL401 (с полосой пропускания в пределах 0,39...1,48 МГц), а затем на выключатель канала цветности (вывод 5 микросхемы). С его выхода (вывод 4 микросхемы) через эмиттерный повторитель на транзисторе TR411 сигнал цветности поступает в канал яркости для совместной с сигналом яркости записи на магнитную ленту.

При воспроизведении считанный видеоголовками сигнал приходит на вывод 11 микросхемы. Усиленный сигнал с ее вывода 1 проходит через тот же, что и при записи, фильтр FL401 на ее вывод 5.

Перенесенный в исходную частотную область сигнал цветности (вывод 25 микросхемы) выделяется полосовым фильтром FL402, усиливается каскадами на транзисторе TR409 и в микросхеме (вывод 20) и с вывода 10 микросхемы поступает на сумматор канала яркости. Более подробно работа канала цветности СЕКАМ описана в [1].

В связи с тем, что использовать БИС BA7107S для работы в системах ПАЛ/МЕСЕКАМ практически невозможно, для этого видеомагнитофона автором был разработан дополнительный блок цветности на отечественных микросхемах серии КР1005. С целью упрощения дополнительного блока были использованы некоторые элементы имеющегося блока

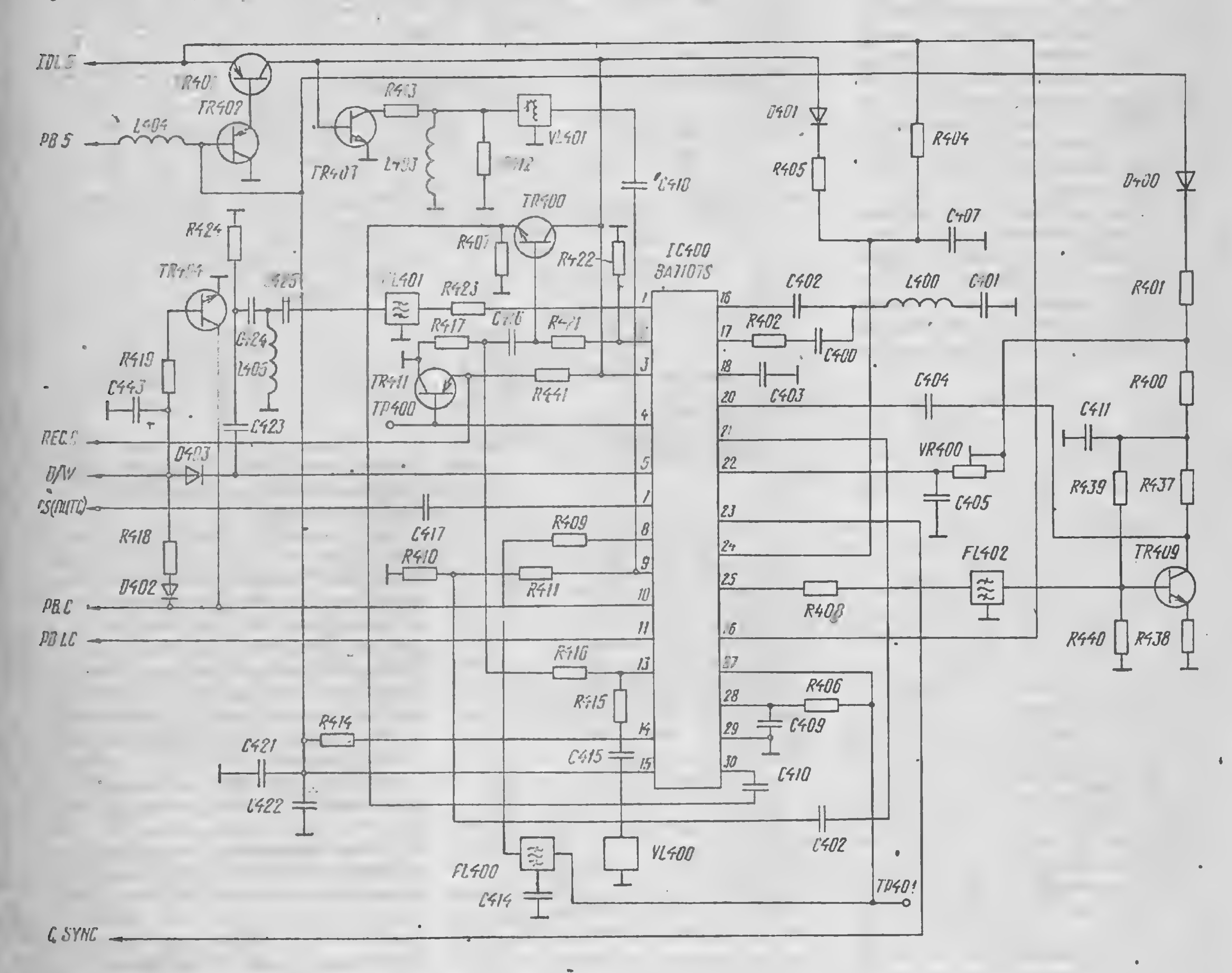


Рис. 1

цветности СЕКАМ-L, причем узлы основного конвертера ПАЛ/МЕСЕКАМ были размещены на плате канала изображения видеомагнитофона.

Принципиальная схема конвертера показана на рис.2. Микросхему DA1 устанавливают вместо БИС IC400. Неиспользуемые элементы канала цветности СЕКАМ демонтируют. В необходимых



Программатор "ТУРБО"

Универсальность, надежность, удобство!

Программирует микросхемы: EPROM 2516, 2532, 2564, 2716, 2732, 2764, 27128, 27256, 27512, 27010, 27020, 27040, 27513, 27011, 27100 (К573РФ2, К573РФ4А, К573РФ4Б, К573РФ5, К573РФ6, К573РФ7, К573РФ8, КС1626РФ1); EEPROM 2804, 2816, 2817А, 2864, 2864А, 48016, 52864 (КМ1609РР1, КМ1609РР2, КМ1609РР3, К573РР2, К573РР3, КМ558РР2, КМ558РР3, КМ558РР4, КС1611РР2); FLASH 28F256, 28F512, 28F010, 28F020, 28F001BX–T, 28F001BX–B.

Считывает масочные микросхемы: 2316 – 23040 (КА1603РЕ1, КР1610РЕ1).

Тестирует STATIC–RAM–микросхемы: 6116, 6264, 62256, 621000 (К537РУ8, К537РУ10, К537РУ17, К581РУ5).

Дополнительно через переходные адаптеры программируются микросхемы:микроконтроллеры 8741, 8742, 8748, 8749, 8750, 8751, 8752, 8753, 8754, 8758 (КМ1816ВЕ48/51, КМ1830ВЕ48/751/753) – ПЗУ до 32 Кбайт, два бита защиты, шифровальная таблица 32/64 байта; EPROM 271024, 272048, 274096 (16–разрядные); 8755 (К573РФ10); КМ1813ВЕ1.

(Адаптерами программатор комплектуется по желанию Заказчика).

Алгоритмы – NORMAL, INTEL, QUICK, USER. Upp – 12,5; 16,5; 21; 25 В.

Дополнительно имеются режимы записи и считывания "плавающих" бит.

Есть возможность программно изменять порядок расположения адресов и данных (для удобства разводки печатных плат).

Скорость считывания информации 3 Кбайт/сек. (Считывание микросхемы 27256 – 9 сек, программирование – 50 сек.).

Подключается к IBM PC XT/AT – через порт LPT. Номер порта определяется программой автоматически.

Имеется защита от короткого замыкания, непрерывный внутренний самотест с проверкой на контакт всех соединительных разъемов.

Во время установки микросхемы – на панельке нулевой потенциал.

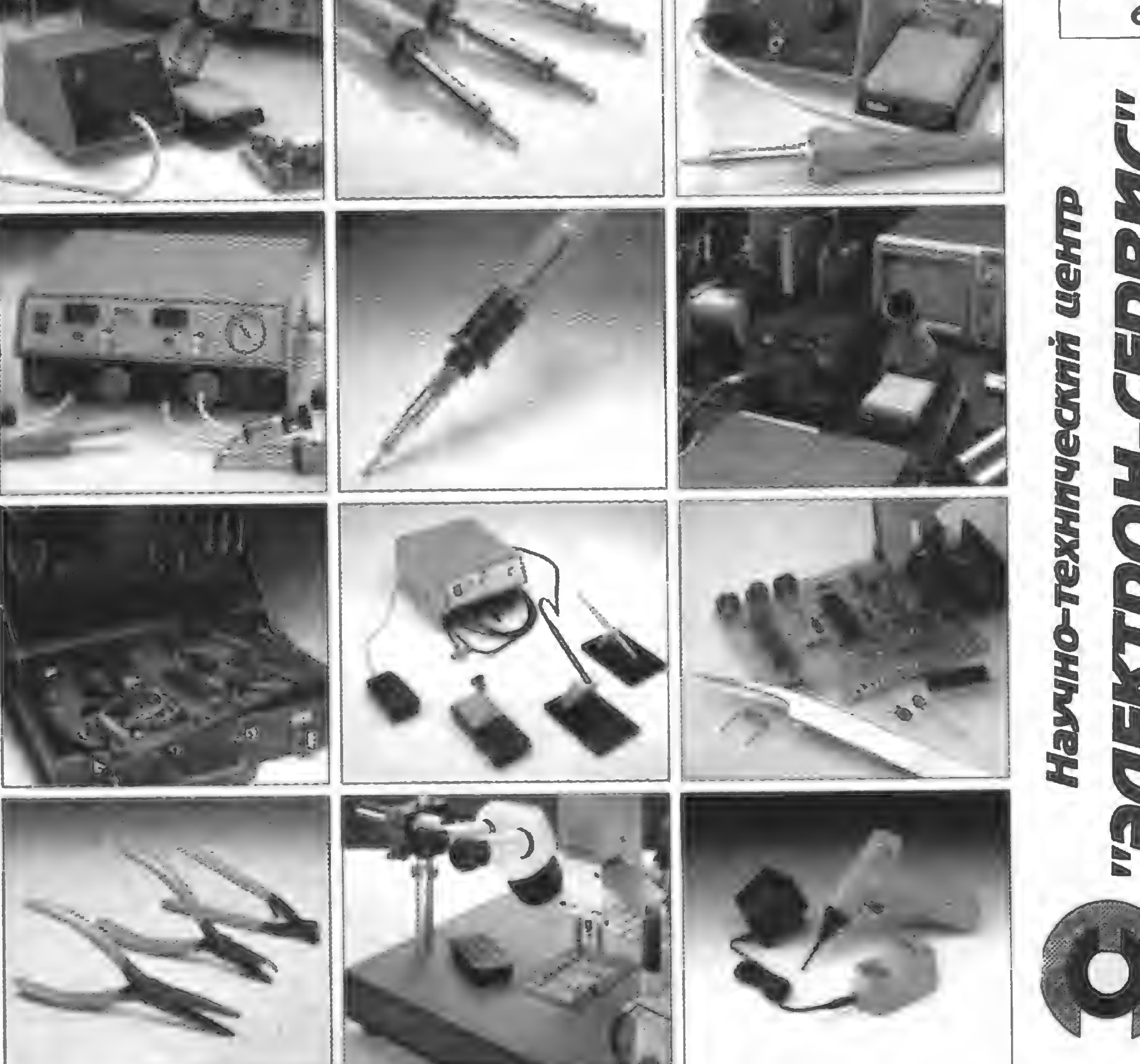
Программное обеспечение: удобный оконный интерфейс (более 100 окон), конфигурация, редактор буфера, редактор знакогенератора (матрицы 8–48 точек), поддержка манипулятора "мышь", языки английский/русский. Программа автоматически русифицирует ПЗУ видеоадаптеров Hercules, MDA, MGA, CGA, EGA, VGA, SVGA – в течение 5 сек.

Программатор "ТУРБО" разработан и выпускается МП "БИНАР" с 1990 г., постоянно ведется работа по расширению возможностей программного обеспечения, учитываются все пожелания пользователей. Новые версии программного обеспечения – бесплатно.

Комплект поставки: * программатор "ТУРБО", * адаптеры (по желанию Заказчика), * блок питания, * дискета с программным обеспечением, * дискеты с прошивками для русификации принтеров AMSTRAD, EPSON, OKI, STAR, SEIKOSHA, CITIZEN, COMMODORE, OLIVETTI, PANASONIC (27 прошивок), * руководство по эксплуатации, * пластмассовый футляр.

Гарантия 24 месяца. МП "БИНАР" Телефон в Москве (095) 323-68-48.

Индекс 70772
РАДИО
6'94



Научно-технический центр
"ЭЛЕКТРОН-СЕРВИС"

НТЦ "Электрон-Сервис" – официальный дистрибьютер фирмы "**CooperTools**" предлагает широкий выбор инструмента, паяльного и отпаивательного оборудования за рубли со склада в Москве:

- паяльные станции и автономные паяльники *Weller* различного назначения, позволяющие работать с большими чипами;
- монтажный инструмент *Xcelite* удовлетворит самого взыскательного потребителя;
- намоточное оборудование *Wire–Wrap* для качественного монтажа.

Впервые каждый потенциальный пользователь сможет заказать оборудование "**CooperTools**", пользуясь каталогом и ценами фирмы, и получить гарантию на всю продукцию.

НТЦ "Электрон-Сервис" обеспечит поставку оборудования фирмы за рубли. Оптовым покупателям предоставляется скидка до *10%* от каталожных цен.

НТЦ "Электрон-Сервис" выполняет высококачественный ремонт и обслуживание компьютеров. Всегда в продаже компьютеры, комплектующие и периферийное оборудование.

Адрес: 105037 Москва, 1–я Парковая 12.
Телефоны: 367–10–01, 163–03–88, Fax 367–18–18.

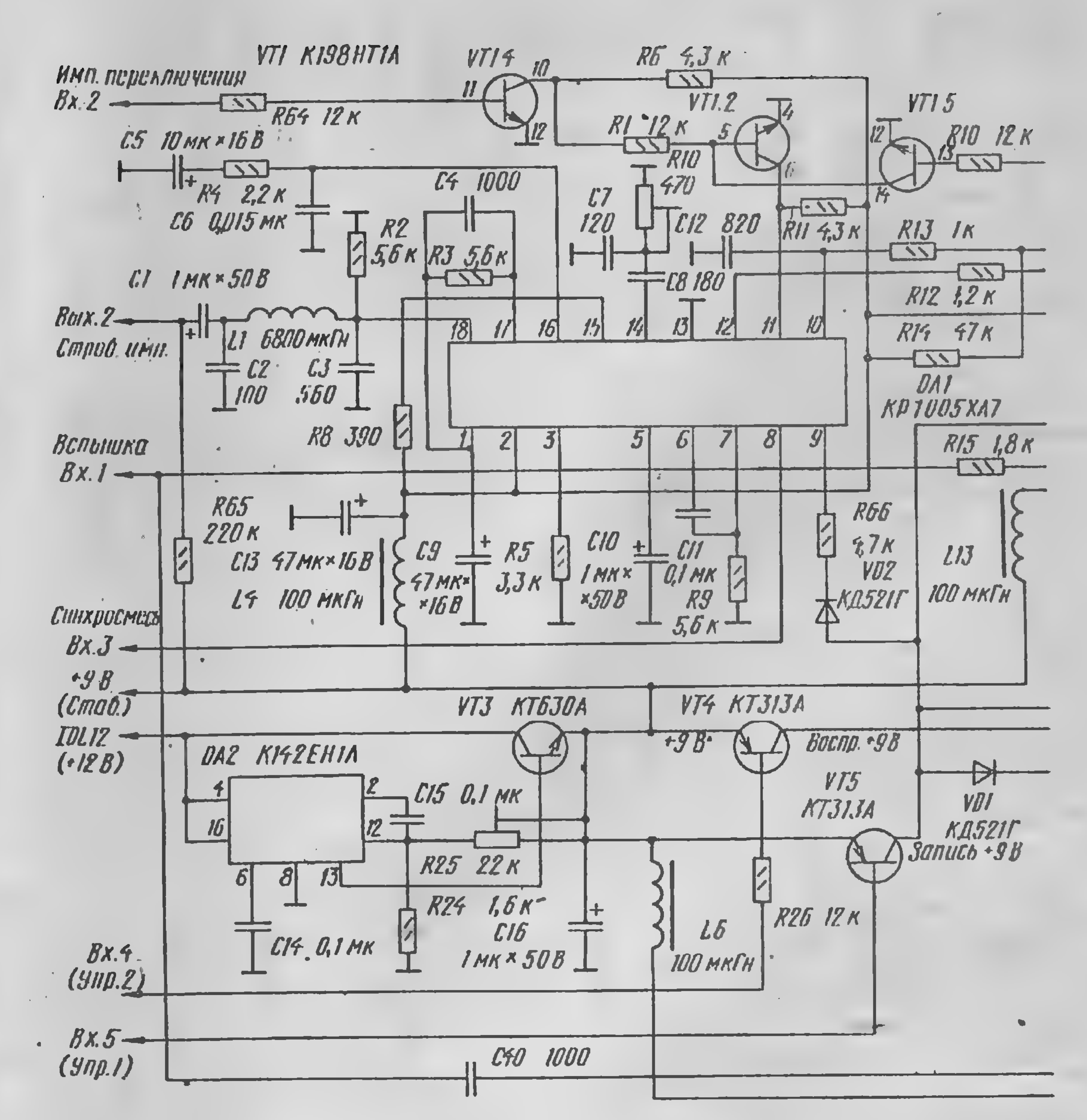


Рис. 3

случаях перерезают печатные проводники в соответствии со схемой.

Записываемый ПЦТС поступает на полосовой фильтр FL400 для выделения сигнала цветности, который с его выхода приходит на вывод 1 микросхемы DA1. Перенесенный в низкочастотную область сигнал цветности с вывода 12 микросхемы через фильтр НЧ FL401 и эмиттерный повторитель на транзисторе TR411 проходит на выходной усилитель записи.

Воспроизводимый сигнал цветности f'_8 поступает через фильтр НЧ Z1 на вывод 18 микросхемы DA1, переносится в исходную частотную область (вывод 12), выделяется полосовым фильтром FL402, усиливается в микросхеме (выводы 10 и 7) и с движка резистора R4 приходит на сумматор канала яркости. Так как полоса фильтра FL402 для сигналов ПАЛ/МЕСЕКАМ слишком широка, его заменяют на полосовой фильтр Б12-2 от видеомагнитофона «Электроника ВМ-12». Гребенчатый фильтр, расположенный на дополнительной плате, включают между выводами 9 и 6 микросхемы DA1. Сигнал гетеродина частотой 5,06 МГц воздействует на ее вывод 14.

На транзисторе TR409 собран формирователь синхроимпульсов, проходящих на канал фазоманипулированных сигналов. Фильтр НЧ R9L2C10R10 служит для повышения надежности срабатывания формирователя стробирующих импульсов в БИС КР1005ХА7 дополнительного блока. Каскады на транзисторах TR403, TR404 формируют управляющие напряжения для коммутации режимов записи и воспроизведения.

Принципиальная схема дополнительного блока цветности ПАЛ/МЕСЕКАМ представлена на рис.3. Он содержит формирователь фазоманипулированных сигналов на микросхеме DA1, гетеродин для переноса сигналов цветности в НЧ область на микросхеме DA3, гребенчатый фильтр для сигналов ПАЛ и детектор СЕКАМ на микросборке VT7 и микросхеме DA4 и стабилизатор напряжения +9 В на микросхеме DA2.

Строчные синхроимпульсы для канала фазоманипулированных сигналов поступают на вывод 8 микросхемы DA1, а импульсы переключения с контрольной точки КТР502 основной платы видеомагнитофона через инвертор VT1.4 и формирователь уровня VT1.2 — на ее вывод 11. С вывода 18 строчные стробирующие импульсы через линию задержки на элементах L1, C2, C3 проходят на микросхему DA1 конвертера (см.рис.2) для обеспечения выделения вспышек. Фазоманипулированный сигнал частотой $40f_{стр}$ с вывода 12 микросхемы DA1 (см.рис.3) через фильтр НЧ R12R16C20 приходит на вывод 9 микросхемы DA3 канала гетеродина.

Сигналы вспышек в канал гетеродина поступают через стробируемый каскад на транзисторе VT6. Выходной сигнал гетеродина с частотой 5,06 МГц с вывода 8

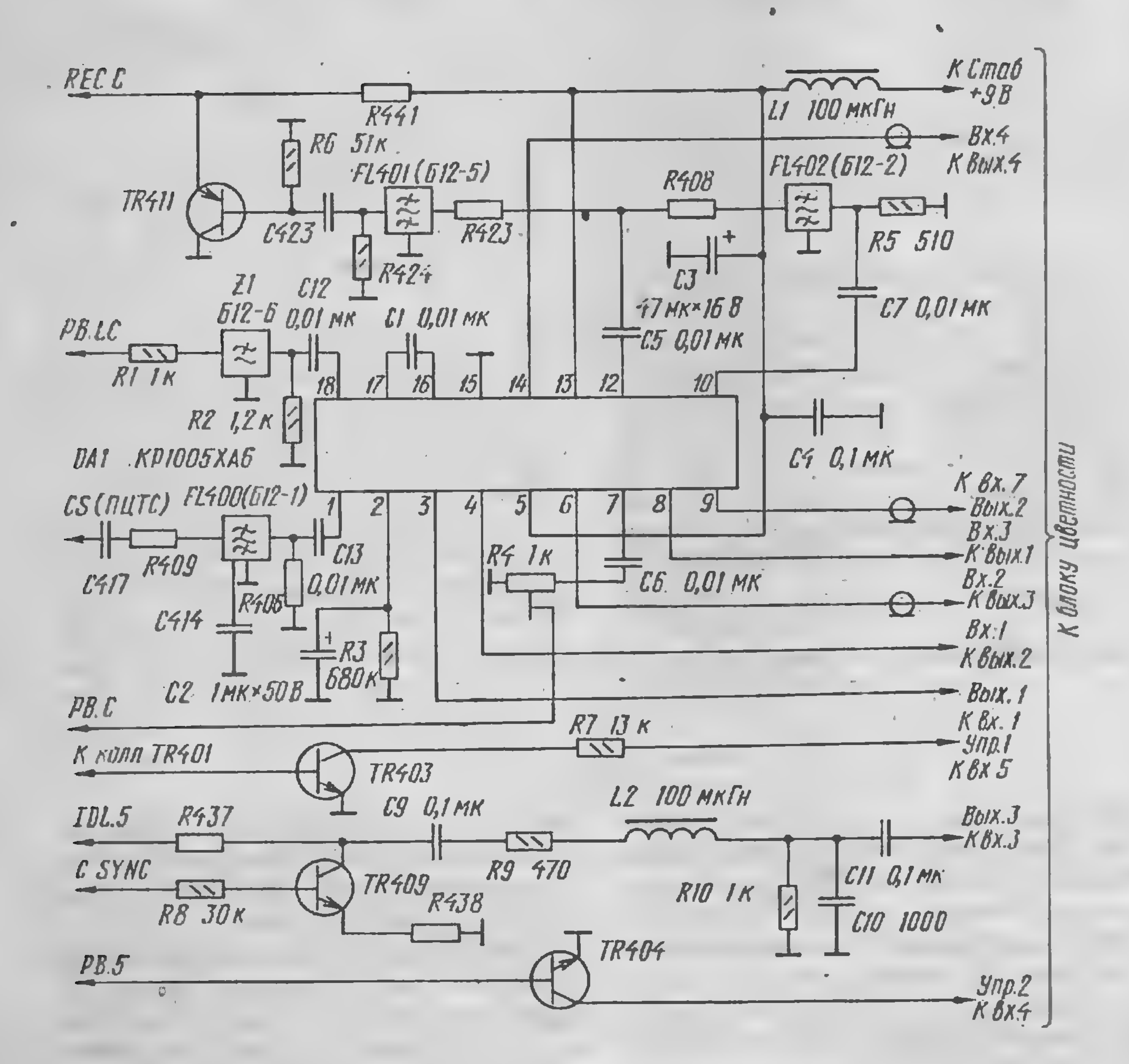
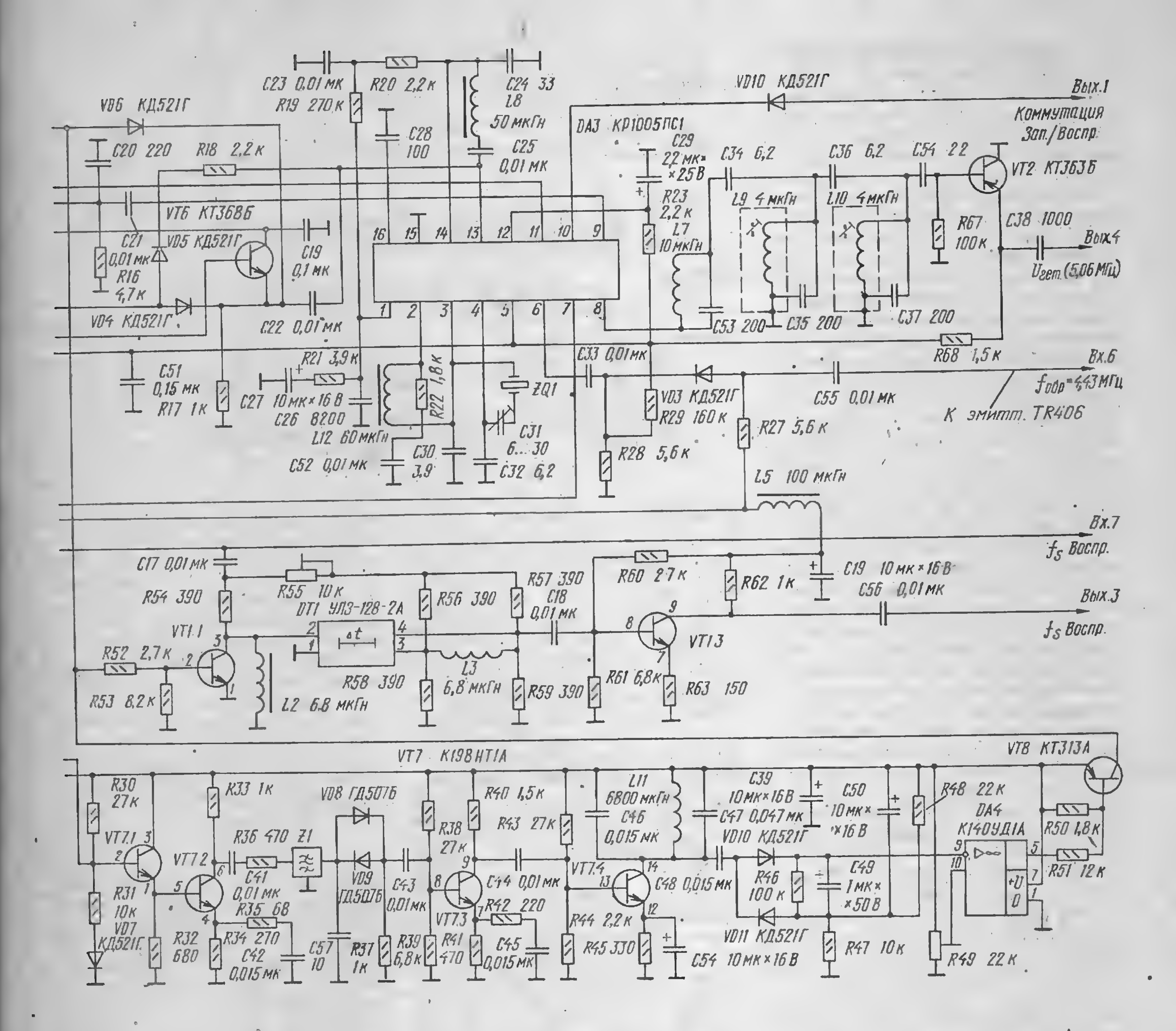


Рис. 2



микросхемы DA3 через полосовой фильтр L9L10C35—C37 проходит на основной конвертер блока цветности (вывод 14 микросхемы DA1 на рис.2).

Гребенчатый фильтр ПАЛ собран на линии задержки DT1 на две строки. Он выключается в режиме МЕСЕКАМ ключом на транзисторе VT1.1.

Детектор СЕКАМ мало чем отличается от аналогичного устройства, примененного в видеомагнитофоне «Электроника ВМ-12».

Дополнительный блок переключается в режимы записи и воспроизведения напряжениями +9 В с ключей на транзисторах VT4, VT5.

Блок цветности должен быть собран на печатной плате размерами 145х100 мм, необходимыми для его установки в свободный отсек видеомагнитофона (в правой части корпуса).

Многие элементы блока (рис.2 и 3). можно заменить другими, аналогичными. Так, микросборки К198НТ1А (VT1, VT7) можно заменить транзисторами серий КТ315, КТ312 и т.п., вместо КТ313А (VT4, VT5) можно использовать транзисторы серий КТ203, КТ209, КТ502 и т.п. Фильтры Б12-6, Б12-2 (Z1, FL402 на рис.2) — от видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» (в случае их самостоятельного изготовления можно воспользоваться данными из предыдущих статей). Это же относится и к дросселям L1, L11 на рис.3. Кварцевый резонатор ZQ1 на частоту 4,435572 МГц — РК188МА-ВМ1 или аналогичный со срезом АТ. Дроссели L1, L2 на рис.2 и L2—L8, L12, L13 на рис.3 — ДМ-0,1, Д-0,1 и т.п. Катушки L9, L10 (рис.3) с начальной индуктивностью 4 мкГн снабжены подстроечниками.

Оксидные конденсаторы — любые, остальные — КМ, КД, КТ и т.п. Подстроечные резисторы — СП4-1, СП3-1 или другие непроволочные резисторы. Постоянные резисторы — ОМЛТ, МТ, С2-23 и т.п. Отклонение номиналов элементов от указанных на схемах в резонансных цепях не должно превышать ±5%, в остальных — ±10%.

Сигнальные цепи, соединяющие дополнительный блок с элементами основного конвертера (см.рис.2), выполняют экранированным проводом МГТФЭ или подобным в ПВХ трубках.

Налаживание блока цветности начинают с настройки полосового фильтра гетеродина подстроечниками катушек L9 и L10 (рис.3) по максимуму ВЧ напряжения частотой 5,06 МГц на выводе 14 микросхемы DA1 (см. рис.2). Видеомагнитофон при этом должен находиться в режиме записи. Измерения проводят ВЧ вольтметром или осциллографом. Естественно, предварительно устанавливают напряжение +9 В источника питания (на эмиттере транзистора VT3 на рис.3) подстроечным резистором R25.

Остальные регулировочные операции рассмотрены в [2]. Частоту генератора $160f_{стр}$ устанавливают подстроечным резистором R10, частоту КГУН — подстроечным конденсатором C31, порог срабатывания детектора СЕКАМ — подстроечным резистором R49. Гребенчатый фильтр в режиме воспроизведения сигналов ПАЛ балансируют подстроеч-

ным резистором R55. Необходимый размах сигнала цветности при воспроизведении устанавливают подстроечным резистором R4 (см.рис.2), а ток записи сигнала цветности — соответствующим резистором в блоке выходных усилителей видеомагнитофона.

В заключение следует остановиться на характерной особенности видеомагнитофона AKAI — VS-19S. Как уже было указано в предыдущей статье, значения частот перенесенных сигналов цветности $f_ц$ в видеомагнитофонах СЕКАМ-L отличаются от значений $f_ц$ / 4 на небольшое значение, что, по-видимому, достигается соответствующим изменением скорости вращения диска с видеоголовками. В частности, при измерении частоты строк на выводе 4 микросхемы DA1 (см. рис.3) ее значение при записи равно 15 625, а при воспроизведении — 15 619 Гц. Как известно, на этом выводе микросхемы КР1005ХА7 присутствует сигнал с поделенной на 160 частотой генератора $160f_{стр}$, который синхронизируется записываемым или воспроизводимым сигналом [3]. Следовательно, блок видеоголовок при записи и воспроизведении вращается со скоростью, немного отличающейся от стандартной (1500 мин$^{-1}$). При работе с сигналами СЕКАМ это никак не отражается на качестве изображения.

Однако при записи по системе ПАЛ в сигнал цветности вносится небольшая систематическая ошибка по частоте в 200...300 Гц, что сужает возможности системы ФАПЧ блока цветности при последующем воспроизведении такой записи. Это же относится и к режиму воспроизведения готовых записей ПАЛ. Наличие частотной ошибки может в некоторых случаях привести к выходу за пределы полосы удержания (захвата) системы ФАПЧ КГУН-4,43, т.е. к срыву цвета. Устранить этот недостаток можно установкой в САР видеомагнитофона отдельного образцового генератора (вместо генератора на транзисторе TR406). Частоту такого генератора регулируют до получения значения периода сигнала переключения БВГ равным 40 000 ±1 мкс при работе видеомагнитофона в режиме записи стандартного телевизионного сигнала и в режиме воспроизведения готовой записи, сделанной на другом заведомо правильно отрегулированном видеомагнитофоне. Период сигнала переключения БВГ можно измерить в контрольной точке КТР502 основной платы видеомагнитофона.

Ю.ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ

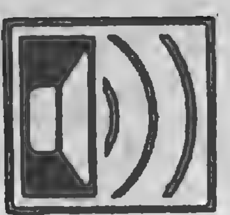
г. Таганрог

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев А.П., Самохин В.В. Бытовые видеомагнитофоны. — М.: Радио и связь, 1989, с. 111—113.

2. Петропавловский Ю. Регулировка, доработка и ремонт видеомагнитофона «Электроника ВМ-12». — Радио, 1992, № 6, с. 36, 37.

3. Чельшев Н.Ф. БИС цветовой синхронизации КР1005ХА7. —Электронная промышленность, 1984, № 1, с. 58.



ЗВУКОТЕХНИКА

Профилактика и регулировка ЛПМ кассетных магнитофонов

Любители магнитной записи, наверное, уже сталкивались с такой проблемой, когда в определенные моменты работы кассетного магнитофона он, вроде бы без всякой видимой причины, начинает заминать магнитную ленту. А для кассет это самое страшное. Если замятую ленту в катушке можно вырезать и аккуратно произвести склеивание, то в кассетах эта процедура много сложнее, да и сами элементы тракта протягивания ленты и ее укладки более чувствительны к неровностям. Неудачное склеивание узкой ленты может привести к серьезным неприятностям, вплоть до выхода из строя не только кассеты, но и ЛПМ. Вот почему радиолюбители даже и не пытаются «исправить» замятую ленту. Они либо мирятся с этим, либо надеются, что она сама «прогладится» в плотном рулоне ленты, перемотанной в одну сторону.

Почему же все-таки магнитофоны заминают ленту? Этот вопрос волнует многих владельцев кассетных магнитофонов и других записывающих и воспроизводящих устройств, в которых применяются кассеты. По этому поводу идут споры. Некоторые, например, считают, что магнитную ленту С90, МК90, С120, толщина которых составляет 12 и 9 мкм, чаще всего заминают отечественные магнитофоны. С этим никак нельзя согласиться. Наши магнитофоны выпуска последних лет нисколько не уступают изделиям иностранных фирм, а в части механики они даже более надежны.

Так что же приводит к столь неприятному явлению? Чаще всего это происходит, видимо, по той причине, что лентопротяжный механизм (ЛПМ) длительное время не подвергался профилактическому осмотру и смазке, не проводилась тщательная регулировка после ремонта. Между тем каждому известно, что ЛПМ, пожалуй, самый ответственный узел магнитофона и без правильной его регулировки получить хорошее звучание просто невозможно. За ним требуется регулярный уход и неуклонное выполнение требований, записанных в техническом паспорте и инструкции на данный аппарат.

Практика показывает, что наши радиолюбители достаточно грамотно разбираются в принципиальных схемах даже самых современных и сложных аппаратов, много времени уделяют анализу работы их электронной части и совсем упускают из виду механику, без которой возможности электроники не могут быть полностью реализованы.

Самым простым, но необходимым элементом профилактики работы ЛПМ является регулярная чистка рабочих поверхностей магнитных головок. Это надо делать через каждые 10...20 часов работы магнитофона и обязательно каждый раз перед проведением записи. Чистку следует проводить мягким материалом (хлопчатобумажная ткань, мягкая замша, вата и др.), смоченным спиртом или специальными составами, предназначенными именно для этих целей. Использование для чистки головок водки, одеколона, духов нежелательно, так как первый компонент содержит в своем составе воду (а она может вызвать окисление металлических поверхностей), а последние — цветочные масла (они образуют пленки, которые сами по себе трудно растворимы). Запрещается чистить поверхности магнитных головок ацетоном и растворителями. Вместе с удалением грязи они могут растворить и пластмассовые элементы ЛПМ, широко сейчас применяющиеся в конструкциях механизмов, особенно зарубежных.

ЛПМ магнитофона должен обеспечивать равномерное протягивание магнитной ленты относительно магнитных головок, без пробуксовки и вибраций. Здесь важную роль играет узел тонвала с прижимным роликом. Магнитная лента в зоне контакта с тонвалом должна прилегать всей своей поверхностью и равномерно прижиматься обрезиненным роликом. Если у прижимного ролика выработаны кромки и вместо цилиндрической формы он имеет бочкообразную или ось ролика непараллельна оси тонвала, то в этом случае магнитную ленту потянет вверх или вниз, заминая кромку. Магнитная лента даже может намотаться на ведущий вал, прижимной ролик или уйти в ЛПМ и сложиться «гармошкой», после чего звук «поплывет». Неминуемо последует полная остановка ведущего вала и всего ЛПМ. В этом случае вначале

Марка магнитофона	Усилие натяжения пружины прижим.ролика, грамм	Усилие пробуксовки	
		приемного узла, грамм	подающего узла, грамм
«FISHER» двухкассетный, Германия	150	15	4,0
«HITACHI» двухкассетный, Япония	140	15	5,0
«РАДИОТЕХНИКА-стерео»	180	20	5,0
«ЭЛЕКТРОНИКА-302»	200	22	4,5
«АРГО» (плейер)	180	15	3,5
«КВАЗАР» (плейер)	175	10	—

следует проверить параллельность осей тонвала и узла прижимного ролика, а затем более тщательно исследовать поверхность ролика.

С плохим прижимным роликом в ЛПМ может проявиться и такой дефект, как проскальзывание магнитной ленты, тоже сопровождающийся «плаванием» звука. Учтите, что аналогичный дефект может наблюдаться, если при смазке прижимного ролика масло или смазка попадает на тонвал, прижимной ролик и резиновые пассики — их следует тщательно протереть сухой тканью и произвести проверку магнитофона на воспроизведение.

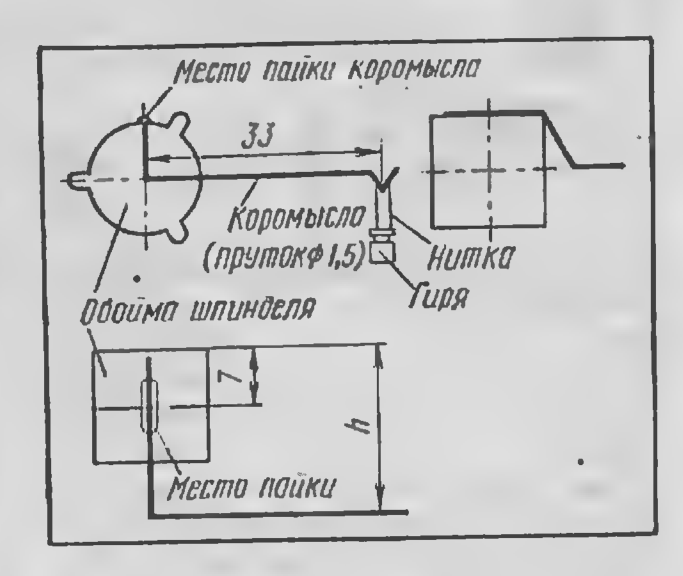
А хуже всего то, что кромка магнитной ленты, которую «тянет» ведущий узел, деформируется, неравномерно вытягивается, что, в свою очередь, вызывает ступенчатую укладку ленты в корпусе кассеты, увеличивая ее трение о прокладки и создавая повышенную нагрузку на узел подматывающего устройства. Сердечник с рулоном магнитной ленты может остановиться, и лента вынужденно (при работе ведущего узла) будет наматываться на тонвал, прижимной ролик, вызывая полную остановку механизма.

Для правильного протягивания ленты необходимо обеспечить достаточное натяжение пружины прижимного ролика. Силу натяжения можно проверить динамометрическим устройством промышленного или самодельного изготовления. Усилие натяжения пружины для некоторых из моделей магнитофонов приведены в таблице. Его проверяют и регулируют при включенном магнитофоне. Нажав клавишу пуска, динамометрическим устройством нужно упереться поверх оси прижимного ролика со стороны тонвала и постепенно отводить ролик до момента его остановки. Как только он остановится, зафиксировать показания динамометра и сравнить его с табличным значением.

При регулировке прижимного ролика обратите внимание на то, что у него должен быть свободный ход не менее 2 мм, т.е. прижимной ролик должен подойти к тонвалу раньше, чем зафиксируется клавиша пуска.

При установке кассеты на рабочее место надо проследить за тем, чтобы она плотно села своей плоскостью на все четыре опорные точки. Проверку следует провести с использованием кассет различных фирм. Если за этим не проследить, то перекосы корпуса кассеты тоже могут привести к деформациям кромки ленты на ограничительных элементах (обводные ролики кассеты, направляющая пластина на магнитной головке).

Неправильная установка магнитных головок по высоте и наклону тоже может



привести к ухудшению механических свойств ленты, неправильному ее протягиванию, плохому прилеганию к рабочим поверхностям головок. Все это вызовет некачественную запись и воспроизведение. В частности, снижение уровня воспроизведения на высоких частотах, неодинаковые уровни сигналов в каждом из каналов при стереофоническом воспроизведении, прослушивание сигнала с соседней дорожки, плохое стирание предыдущей записи.

Проверить прохождение ленты по тракту удобно с помощью полуразобранной кассеты. Современные кассеты имеют механическое скрепление двух половинок корпуса винтами «саморезами», что позволяет легко их разобрать и вновь собрать. Для проверки поведения ленты в тракте необходимо снять одну половину корпуса кассеты и вставить ее в магнитофон. Вращая сердечник с рулоном, выбрать провисание ленты в тракте. Затем плавно нажать на клавишу пуска и проследить, как заходит магнитная лента в направляющие ограничители на магнитных головках — она должна заходить плавно и точно, не задевая направляющих по высоте. Если заметно задевание, то нужно изменить положение элемента с ограничителем путем подкладки шайб необходимой толщины. Проверку ленты в тракте следует провести при выключенном и включенном магнитофоне.

Устанавливая полуразобранную кассету, целесообразно проверить, как магнитная лента огибает зону рабочего радиуса магнитных головок. Для этого необходимо нажать клавишу пуска и крепежными винтами площадок головок установить их оптимальное положение. Приемный узел должен плавно и плотно подматывать магнитную ленту на сердечник, обеспечивая равномерную укладку ленты по высоте. Во многих ЛПМ кассетных магнитофонов в режимах записи и воспроизведения узел подмотки приводится в движение через фрикцион резиновым пассиком от маховика или электродвигателя (в режимах перемотки, как правило, паразитным обрезиненным роликом и без участия фрикциона). С течением времени пассик растягивается, а обрезиненные поверхности роликов высыхают, теряют эластичность, материал выкрашивается — в результате могут возникнуть пробуксовки. Элементы с указанными дефектами необходимо заменить. Очень часто приемный и подающий узлы выполнены из одинаковых элементов, что позволяет проводить проверку их взаимной перестановкой.

Замена обрезиненных роликов часто бывает затруднительна. Поэтому можно порекомендовать, если позволяют условия, создать дополнительное прижимающее усилие с помощью пружинной тяги.

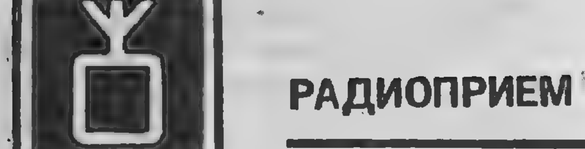
Если нечем заменить элементы приемного узла, то их следует попытаться восстановить. Для этого необходимо снять приемный узел с оси и, в зависимости от конструкции узла, убедиться в нормальном качестве либо фетра фрикциона, либо в хорошем прилегании обрезиненной поверхности элемента передачи движения (ролика). В последнем случае, нажав клавишу пуска, визуально убеждаются, что ролик проходит несколько дальше за зону соприкосновения с элементами приемного узла. Затем попытаться восстановить качество прилегающих обрезиненных поверхностей, сняв шлифовальной бумагой небольшой слой (необходимо предусмотреть меры, исключающие эксцентриситет вращающегося элемента и попадание пыли от резины в механизм приемного узла).

Равномерность подмотки зависит от тягового усилия в подматывающем узле и тормозящего усилия в подающем узле. Значения усилий пробуксовки этих узлов приведены в таблице. Для проверки и регулировки узла подмотки необходимо изготовить простое приспособление, показанное на рисунке. Оно представляет собой обойму по форме шпинделя подматывающего узла с тяговым коромыслом. Особо следует обратить внимание на соблюдение длины плеча коромысла, относительно которого приведены тяговые усилия, указанные в таблице. Высота h коромысла может быть выбрана исходя из конкретных условий работы в проверяемом магнитофоне. Обойму шпинделя можно выполнить из мягкого материала (тонкая жесть, латунь и другие материалы), а коромысло из жесткого прутка. Устройство надевается на шпиндель узла подмотки, магнитофон переводится в положение с горизонтальным расположением шпинделей и при включенном рабочем ходе коромысло уравновешивается граммометром или обычными гирьками аптекарских весов.

В заключение регулировки ЛПМ следует при полностью собранном магнитофоне проверить и выставить высоту и угол наклона магнитных головок. О некоторых интересных и оригинальных способах выполнения этой ответственной работы неоднократно рассказывалось в журнале «Радио».

А.ГРИГОРЬЕВ

г.Санкт-Петербург



ЭКОНОМИЧНЫЙ

В приемнике применены конденсаторы типов КД-1, КМ-5, КМ-6Б, К10-7В, К50-16, К50-35. Гасящий конденсатор С1 в блоке питания — типа К73-17. Конденсатор контура восстановления поднесущей С1 в стереодекодере составлен из двух параллельно соединенных конденсаторов К22-5 (3600 и 2000 пФ) группы М47.

Подстроечные конденсаторы 1С2 и 1С7 — самодельные. Заготовку из провода ПЭВ-2 1,0 длиной 25 мм нужно изогнуть, как показано на рис.11, и вставить в отверстия платы. В согнутой части удалить эмалевый изоляционный слой и провод облудить — это будет обкладка конденсатора, соединенная с выводом 8 платы модуля А1. После этого выступающие части толстого провода обмотать проводом ПЭТВ-2 0,31, который образует другую обкладку. Последние витки наматываются на один конец толстого провода, а не на оба. Подстройка осуществляется изменением числа витков намотки.

Резисторы постоянные — МЛТ, подстроечные резисторы — СПЗ-19а. Для регуляторов громкости (R1 приемника и R10 стереодекодера) использованы переменные резисторы СПЗ-3В. Но перед установкой такого резистора в модуль стереодекодера элементы включателя переменного резистора следует демонтировать (выводы включателя можно оставить для лучшего закрепления на плате).

Переключатель SA1 также самодельный. Он состоит из закрепленной на оси вращения V-образной ручки, за которой помещены изогнутые контактные пружины и неподвижная контакт-деталь, общая для обоих контактов.

Переключатели 4SB1 и 4SB2 типа П2К. С каждого из них были сняты накидные детали, укорочен шток на 6 мм и обрезаны выводы с одной стороны. Возвратная пружина заменена на менее жесткую. Ручка приклеена к штоку клеем «Феникс», так как пружина упирается в нее.

Розетки XS1 приемника и XS1 стереодекодера — ОНЦ-ВГ-4-5/16р, вилка XP1 стереодекодера — ОНЦ-ВГ-4-5/16-В, розетка XS2 стереодекодера — под вилку типа ВС1-3-0-1. Коаксиальная радиочастотная розетка XW1 — для подключения стандартной вилки телевизионной антенны. Соединители X1 приемника и X2, X3 блока питания сделаны из контактов батарей «Корунд», «Крона». Соединитель X2 снабжен выступом длиной 6 мм, который не позволяет подключить аккумуляторную батарею.

В качестве индикатора применена стрелочная измерительная головка М4762 с током отклонения 1 мА. Ее корпус следует разобрать и арретиром переместить начальное положение стрелки в правую часть шкалы (это нужно сделать для того, чтобы шкала частот была возрастающей слева-направо).

Заменить транзисторы ГТ346 (плата модуля А1) возможно на транзисторы КТ3128А. Транзисторы 2VT3 и VT2 стереодекодера могут быть любые типа n-p-n с коэффициентом передачи тока базы не менее 100. Транзисторы 5VT1 и 5VT2 следует подобрать из серий КТ814 — КТ817 по коэффициенту передачи тока базы так, чтобы их значения были в пределах от 20 до 60 и различались не более чем в 2 раза. Отбракованные при этом отборе транзисторы можно использовать в качестве диодов 5VD1 и 5VD2 (анодом служит коллектор p-n-p или база n-p-n транзистора, эмиттер не подключается).

Напряжение отсечки полевого транзистора 2VT1 в пределах 1,5...4,5 В, для 3VT1 и VT1 стереодекодера — 0,8...2 В, для VT3 и VT4 стереодекодера — не более 1 В. Транзистор VT5 стереодекодера должен обеспечивать начальный ток стока, как минимум, 2 мА. Микросхема КР140УД1208 может быть заменена на К140УД12.

Вместо транзисторной сборки КР159НТ1В можно поставить другую со структурой n-p-n, в крайнем случае подобрать два быстродействующих транзистора с близкими параметрами. Варикап 1VD2 может быть того же типа, что и остальные, но тогда вместо конденсатора 1С6 нужно включить еще один такой же варикап.

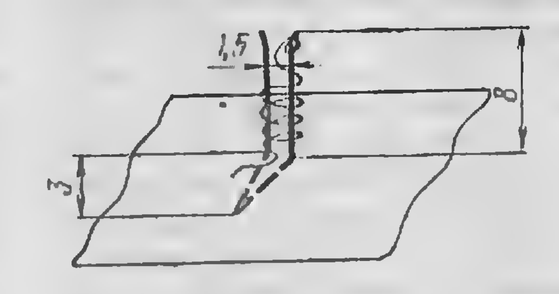


Рис. 11

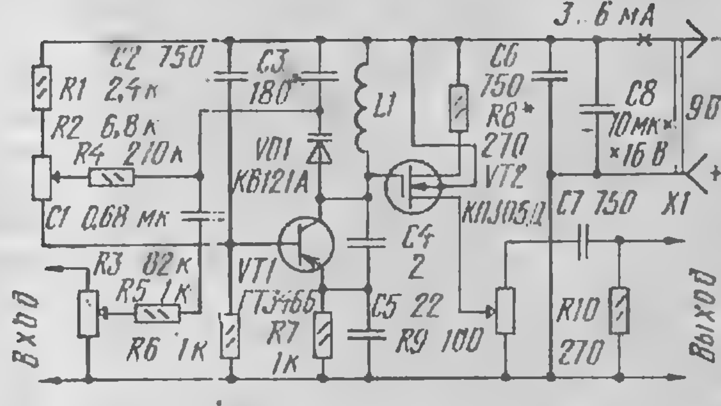


Рис. 12

Корпус блока питания склеен из стеклотекстолита толщиной 1 мм. Элементы блока питания, обведенные штрихпунктирной линией (рис.7), смонтированы на плате размерами 14x20 мм.

Налаживание приемника можно вести поблочно и начинать его следует с блока питания.

По условиям зарядки аккумуляторной батареи 7Д-0,115 напряжение холостого хода блока питания должно быть в пределах 10,2...11 В. Установка этого напряжения может потребовать подбора стабилитронов.

Работу УМЗЧ (модуль А5) сначала проверяют при закороченной обмотке 1-2 трансформатора 5Т1. Ток, потребляемый модулем А5 без сигнала, должен быть не более 4 мА. Если напряжение на выводе 5 платы заметно отличается от половины напряжения источника питания, то подбирают резисторы 5R6 и 5R7 с более близкими значениями сопротивлений. После этого включают обмотку 1-2 5Т1 и испытывают усилитель на разных уровнях синусоидального сигнала с частотой 300 Гц. Особое внимание надо обратить на «переходный» режим с током потребления 5...10 мА и отсутствие паразитной генерации, в противном случае подобрать корректирующий конденсатор 5С8.

Выходное напряжение стабилизатора (выводы 3 и 4 платы модуля А2) установить от 5,9 до 6,0 В подбором резистора 2R3. Затем подключить нагрузочный резистор 1...2 кОм между выводами 1 и 3 и подобрать резистор 2R6, ориентируясь на половинное значение выходного напряжения. Если при этом ток через стабилитрон 2VD3 выйдет из пределов 0,1...0,5 мА, то стабилитрон следует заменить.

На плате модуля А4 резистор 4R11 подобрать по отклонению стрелки индикатора РА1 влево до конца шкалы. На время подбора нужно закоротить выводы 5 и 3. Для подбора резистора 4R13 и градуировки шкалы напряжения питания фиксируют переключатель 4SB2 в нажатом положении и шунтируют переменным резистором выход блока питания. Резистор 4R13 устанавливают такой, чтобы при напряжении питания 7 В стрелка была во второй четверти длины шкалы индикатора.

Далее балансируют интегратор подбором резистора 4R9 и точки его подключения. Вначале резистор не подключен, а конденсатор 4С2 временно выбран с емкостью 1000 пФ. Закорачивают выводы 7 и 4 платы модуля А4. Манипулируя переключателем SA1, выводят стрелку индикатора РА1 в среднюю часть шкалы и смотрят, в какую сторону после этого она отклонится. Если влево, значит резистор 4R9 нужно подключить к выводу 1 микросхемы 4DA2, если вправо — то к выводу 5. Для подбора сопротивления удобно взять переменный резистор на 3,3 МОм. Изменяя положения резистора и переключателя SA1, стараются остановить стрелку подальше от концов шкалы. После этого поставить на плату резистор 4R9 с найденным значением сопротивления.

Регулировку плат модулей А3 и А1 проводят с помощью простого генератора радиочастот (РЧ), собранного по схеме рис.12. Для укладки диапазона частот гетеродина понадобится УКВ приемник, градуировке шкалы которого можно верить (автор использовал измерительный генератор типа Г4-116, позволивший так-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1994, № 4, 5.

УКВ ПРИЕМНИК

же определить чувствительность приемника).

Катушка L1 генератора РЧ имеет 7 витков провода ПЭВ-2 0,9, ее диаметр 6, а длина намотки 8 мм. Резистор настройки R2 — многооборотный, например, СП3-37, резисторы R3 и R9 — миниатюрные в металлическом корпусе. Питание генератора подвести от батареи 7Д-0,115 или от блока питания с микросхемой КР142ЕН5 (она хорошо сглаживает пульсации). Подбором резистора R8 установить ток VT2 1...2 мА. Сжатием и растяжением витков катушки L1 необходимо добиться частоты генератора около 70 МГц при напряжении на варикале VD1 4,5...5 В.

Перед наладкой модуля А3 к его выводам 3, 4 и 5 необходимо подключить колебательный контур, аналогичный 1С10, 1L5—1L8, у катушки 1L8 выводы соединить вместе так, чтобы образовалась петля для индуктивной связи с катушкой генератора РЧ L1. Расстояние от катушки генератора до петли связи примерно 50 мм.

По постоянному току детектор балансируют (выставить нулевой уровень напряжения на выходе детектора, т.е. на выводе 6 платы А3) резистором 3R14. Гетеродин должен быть выключен, для чего можно соединить выводы 2 плат модулей А3 и А2, а вход детектора — выводы 3 и 4 — закорочен (в полностью собранном приемнике достаточно выключить УРЧ резистором 1R17).

Резистор 3R9 нужно подобрать так, чтобы в отсутствие генерации ток стока 3VT1 составлял 0,4...0,5 мА. Ток работающего гетеродина больше примерно на 0,08 мА, а балансируют детектор в этом случае резистором 3R13.

Укладка диапазона принимаемых частот выполняется так.

Соединить отрезком провода выводы 5 и 1 платы модуля А4. Подать на вход детектора сигнал частотой несколько выше 74 МГц (частоту генератора, рис.11, контролируют по образцовому приемнику). Вращением подстроечника катушки 3L1 надо добиться захвата входного сигнала системой ФАПЧ (если возникнет генерация на частотах 100...200 кГц, значит, слишком велик уровень входного сигнала). После этого переходят на частоту 66 МГц. Провод, соединяющий выводы 5 и 1 платы А4, снимают, и переключателем SA1 снова добиваются захвата сигнала. Стрелка индикатора при этом должна немного не дойти до левого края шкалы. В случае необходимости подбирают резистор 4R10. Зависимость частоты настройки от управляющего напряжения на варикапах в данном приемнике почти линейная, что облегчает градуировку шкалы.

На плате модуля А1 по падению напряжения на резисторе 1R10 можно определить ток потребления, подключив вольтметр к выводам 2 и 8. Прежде всего нужно проверить, что этот ток регулируется с помощью подстроечного резистора 1R17 от 0,26 мА (работает один только транзистор 1VT2) до 2...3 мА. Выводы катушки 1L3 закоротить и оценить качество термокомпенсации. Напряжение на резисторе 1R10 следует выставить от 60 до 75 мВ, накрыть модуль А1 листом бумаги и приблизить к нему абажур настольной лампы. Время прогрева 5 мин. При значительном изменении показаний вольтметра улучшить стабильность тока можно подбором резистора 1R12, временно включив вместо него переменный резистор.

После этого переходят к сопряжению настроек контуров УРЧ и гетеродина. Заметим, что данный приемник обеспечивает точное сопряжение во всем диапазоне, а не в двух-трех точках, в связи с кратностью частот принимаемого сигнала и гетеродина. Чтобы генератор РЧ работал в режиме качающейся частоты (ГКЧ), на его вход, служащий для частотной модуляции, нужно подать пилообразное напряжение (от осциллографа) с амплитудой примерно 4 В, что обеспечивает перекрытие всего УКВ диапазона. Закрытый вход «Y» осциллографа подключить к выходу детектора приемника через резистор 10 кОм, но детектор необходимо перевести в режим несимметричного входа. Это делается так: вывод 4 платы модуля А3 отключить от экранированного провода и соединить с выводом 5. Вывод 7 платы модуля А4 на время настройки лучше соединить с общим проводом (вывод 4), отключив его от выхода детектора. Входной сигнал на приемник подают от катушки L1 генератора РЧ посредством ее индуктивной связи с магнитной антенной WA1 (для этого их надо сблизить).

При настройке уровень сигнала должен быть таким, чтобы устройство АРУ не работало или же только начинало работать. Контроль ведут по напряжению на резисторе 1R10 (к выводу 8 платы модуля А1 вольтметр лучше подключить через дроссель с индуктивностью 100 мкГн). Его следует выставить подстроечным резистором 1R17 в пределах 60...75 мВ. Частоту развертки выбирают минимальной (порядка 5 мс/дел). На экране осциллографа будет видна кривая амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) настраиваемого УРЧ и метка трехкратной частоты гетеродина (могут быть видны и метки от радиостанций, при перестройке приемника переключателем SA1 они не движутся).

Сначала настраивают контур в коллекторной цепи первого каскада. Катушку 1L1 шунтируют резистором 470 Ом. Подстроечным конденсатором 1С7 следует добиться эквидистантного (т.е. на одинаковом расстоянии) передвижения по экрану метки гетеродина и центра АЧХ при манипулировании переключателем SA1, а подбором числа витков катушки 1L3 совмещают их на всем диапазоне. Аналогично настраивают входной контур, перенеся шунтирующий резистор на катушку 1L3. Необходимо проследить за длиной выступающей части подстроечника катушки 1L1, возможно, придется передвинуть обмотки по каркасу. Затем шунтирующий резистор снимают, уменьшают уровень сигнала от ГКЧ, отодвигая его, и регулируют результирующую форму АЧХ и сопряжение настроек подстроечником катушки 1L1.

Когда входной сигнал отсутствует (или частота настройки приемника далека от частот работающих радиостанций), УРЧ не должен самовозбуждаться. В противном случае следует уменьшить максимальное усиление регулировкой резистора 1R17.

Стереодекодер налаживают с использованием несложного стерео тест-генератора, который можно собрать по схеме рис.13. Он состоит из генератора прямоугольных импульсов с частотой 1000 Гц, выполненного на DA1.1, генератора синусоидальных колебаний 31,25 кГц на DA1.2, однополярного диодного модулятора VD3 с фильтром высших гармоник типа m L1, C11 — C14, R15, Т-образного мостового звена L2, C15, R16, R17, вносящего затухание 14 дБ на частоте 31,25 кГц, и выходного усилителя на VT2.

Генератор выдает комплексный стереосигнал (КСС), имитирующий работу только левого или только правого канала (выбирается переключателем SB1). Переключателем SB2 модуляция может быть снята. Указанные на схеме положения переключателя SB1 (А — левый, В — правый каналы) относятся к случаю рабо-

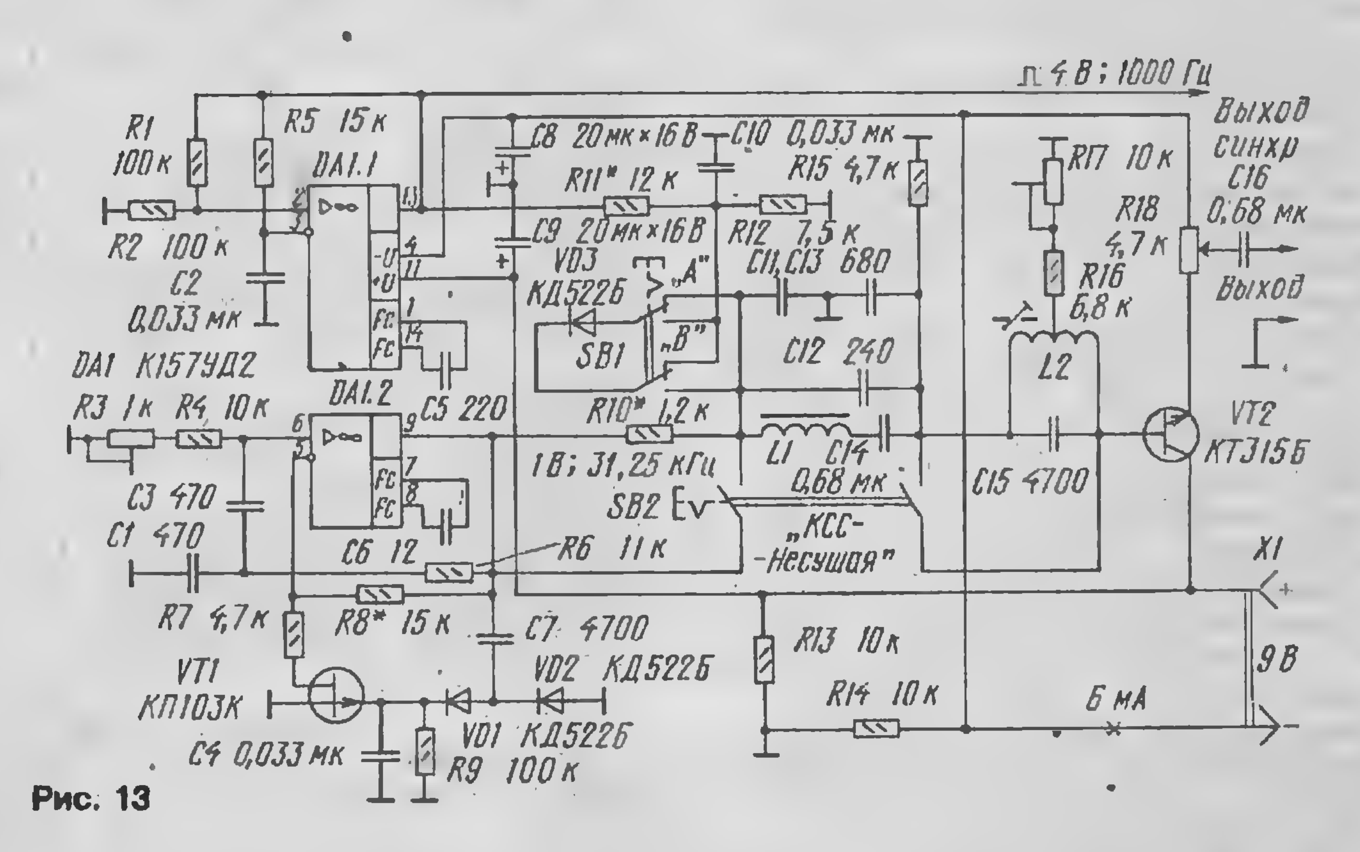


Рис. 13

ты тест-генератора в паре с предложенным генератором РЧ — их питание объединено, конденсатор С16 соединен с входом для частотной модуляции.

Конденсаторы С1, С3 и С15 должны быть термостабильными, например, слюдяными. Напряжение отсечки полевого транзистора VT1 — 2...3 В. Переключатели SB1 и SB2 типа П2К или другие с двумя фиксированными положениями. Катушка L1 имеет 300 витков провода ПЭВ-1 0,1 на кольцевом магнитопроводе из феррита марки 600НН К10х6х5. С конденсатором С12 она образует контур, который нужно настроить (изменяя число витков) на частоту 62,5 кГц ±10%. Катушка L2 — такая же, как в стереодекодере.

Подбором резистора R8 необходимо получить на выводе 9 микросхемы синусоидальное напряжение с амплитудой 1,4...1,5 В. Подстроечный резистор R3 предназначен для точной установки частоты 31,25 кГц по методу наблюдения фигур Лиссажу. Опорное напряжение подать на вход «Y» осциллографа со средней точки катушки L1 стереодекодера во время приема стереофонической передачи (его контур L1C1 настраивается на

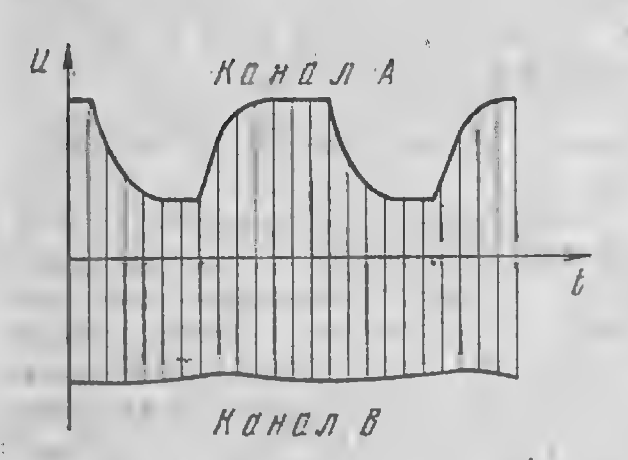


Рис. 14

максимум этого напряжения), а колебания с генератора — вывод 9 — на вход «X».

Чтобы отрегулировать модулятор, закорачивают контур L2C15 и подключают осциллограф к выходу тест-генератора. На место резистора R10 подсоединить переменный резистор и добиться формы выходного сигнала, показанной на рис.14, стремясь минимизировать модуляцию отрицательных полуволн напряжения. При необходимости варьируют сопротивление резистора R11 (оно зависит от напряжения питания, которое поэтому требуется стабилизировать). Модулятор позволяет получить разделение каналов до 30 дБ.

После этого настраивают Т-образное мостовое звено, перенеся закорачивающую перемычку на выводы резистора R10. Регулировкой подстроечника катушки L2 надо получить наименьшее значение напряжения на выходе тест-генератора, а резистором R17 добиться того, чтобы при замыкании контактов переключателя SB2 выходное напряжение повысилось ровно в 5 раз. На этом наладка тест-генератора заканчивается и можно подключить его к стереодекодеру.

На время налаживания стереодекодера вместо его резистора R1 надо установить резистор сопротивлением 47 кОм, причем левый (по схеме) вывод этого резистора соединить с тест-генератором. Движки резисторов R10, R28, R29 повернуть до соединения их с общей шиной, а резистор R4 установить на максимум сопротивления. Режимы транзисторов VT1 и VT2 установить резистором R8 так, чтобы при включенном генераторе на коллекторе транзистора VT2 было постоянное напряжение −0,6 В.

Включить тест-генератор в режим без модуляции, осциллограф подключить после резистора R9. Настроить контур восстановления L1C1 по максимуму напряжения поднесущей и уменьшить сопротивление резистора R4 так, чтобы закорачивание контура снижало напряжение на выходе устройства восстановления поднесущей в 5 раз. Затем следует подключить осциллограф к коллектору транзистора VT2 (через конденсатор 30...100 пФ) и проверить наличие прямоугольных импульсов. Амплитуду напряжения на резисторе R10 выставить регулятором выхода тест-генератора примерно 0,3 В. Движок резистора R10 переместить в левое положение — индикатор HL1 при этом светиться не будет, а на резисторах R13 и R14 должны быть полупериоды синусоиды с частотой 31,25 кГц.

Далее переводят генератор в режим работы канала А, при котором форма полярно-модулированных колебаний на резисторе R10 соответствует рис.14. Амплитуду задать от 0,3 до 0,5 В. Когда работает канал А, подстроечным резистором R28 минимизируют сигнал на выходе канала В, т.е. на контакте 5 розетки XS1, и наоборот, при переключении генератора в режим работы канала В резистором R29 добиться минимального напряжения на выходе канала А (контакт 3). Контроль удобно вести, включив стереотелефоны в розетку XS2. Можно, конечно, использовать и осциллограф, подавая сигнал внешней синхронизации с выхода того канала, который в данный момент работает, или со специального выхода тест-генератора.

Оптимальное сопротивление резистора R8 таково, при котором уровни нежелательных сигналов на выходах обоих каналов одинаковы в начальном положении движков регуляторов R28 и R29 (когда движки соединены с общим проводом).

Регулировка разделения каналов уточняется после подключения входа стереодекодера к приемнику через резистор R1, как показано на принципиальной схеме (рис.8). Сигнал от тест-генератора подают на вход генератора РЧ, как было описано выше.

После окончания наладки все платы модулей приемника, стереодекодера и тест-генератора нужно покрыть лаком со стороны монтажных проводов.

Следует иметь в виду, что качество приема на магнитную антенну стереопрограмм (и монофонических тоже) при неблагоприятных условиях, например, когда окна комнаты обращены не в сторону передающего центра, сильно зависит от ориентации антенны и от влияния металлических предметов, в том числе проводов от блока питания и стереодекодера. Выходом из этого положения может быть только применение внешней антенны.

М.АЛЬТШУЛЕР

г. Саранск

ОБМЕН ОПЫТОМ

РЕМОНТ ВИДЕОМАГНИТОФОНА «ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12»

1. Через 3...4 с после включения режимов «Воспроизведение» или «Запись» видеомагнитофон останавливается. Перемотка в обе стороны работает нормально.

При осмотре оказалось, что не вращается правый (приемный) подкатушник из-за слабого прижима к нему ролика подмотки 17, так отмеченного на рис. 2 в статье С. Сорокина «Кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12». Лентопротяжный механизм» («Радио», 1988, № 5, с. 33).

Неисправность удалось устранить без повреждения пломбы. Достаточно снять крышку кассетоприемника (она не опломбирована) и повернуть один из концов пружины натяжения ролика подмотки на один оборот, увеличив ее натяжение. Необходимо также смазать каплей машинного масла ось поворота довольно длинного рычага всего узла подмотки (эта точка находится справа, под датчиком влажности).

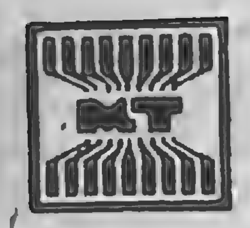
2. Видеомагнитофон «отказался» проигрывать вполне кондиционную видеокассету фирмы «CASIO», выключаясь через несколько секунд после начала воспроизведения.

Выяснилось, что магнитная лента в видеокассетах этой фирмы обладает повышенной оптической прозрачностью и фотодатчик устройства автостопа принимает это обстоятельство за обрыв магнитной ленты или появление ракордной ленты.

Для устранения этого явления пришлось надеть на стойку с лампой, которая находится напротив узла перемотки 3 (на рис. 2 указанной выше статьи) ПХВ трубку подходящего диаметра. Света, проходящего через стенки этой трубки, вполне достаточно для включения режима «Воспроизведение», а также для срабатывания устройства в других штатных ситуациях.

В. КОЖУХОВ

г. Кемерово



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ОДНО-КРИСТАЛЬНЫЕ МИКРО-ЭВМ

СИСТЕМА КОМАНД МИКРО-ЭВМ КМ1816ВЕ48

При рассмотрении структурной схемы мы уже приводили отдельные команды микро-ЭВМ. Теперь остановимся на системе команд более подробно. Она включает в себя 96 основных команд, ориентированных в основном на реализацию процедур управления. Длина команд — 1 или 2 байта, причем большинство из них (70%) однобайтовые, время выполнения — 1 или 2 машинных цикла (соответственно 2,5 или 5 мкс при тактовой частоте 6 МГц).

Микро-ЭВМ оперирует с командами четырех типов (см.рис. 1) и использует адресации четырех видов: прямую, непосредственную, косвенную и неявную.

При прямой адресации адрес операнда записывается в теле самой команды, например

MOV A,R4; (A) < - - (R4)

(переслать содержимое регистра R4 в аккумулятор). Здесь адрес операнда (номер регистра общего назначения) содержится непосредственно в коде операции. Следует напомнить, что микро-ЭВМ не имеет как таковых регистров общего назначения, в качестве них используются ячейки памяти с адресами 00H — 07H или 18H — 1FH.

Эта же команда является примером команды с неявной адресацией, так как адрес второго операнда (аккумулятора) подразумевается самой выполняемой операцией.

При непосредственной адресации операнд находится в теле самой команды. Эти команды всегда являются двухбайтовыми и выполняются за два машинных цикла, например

MOV A,#55H; (A) < - - 55H

(переслать в аккумулятор константу, в данном случае — шестнадцатиричное число 55).

Наконец, при косвенной адресации в теле команды находится адрес (номер регистра общего назначения) ячейки памяти, содержащей адрес операнда, например


MOV A,@R0; (A) < - - ((R0))

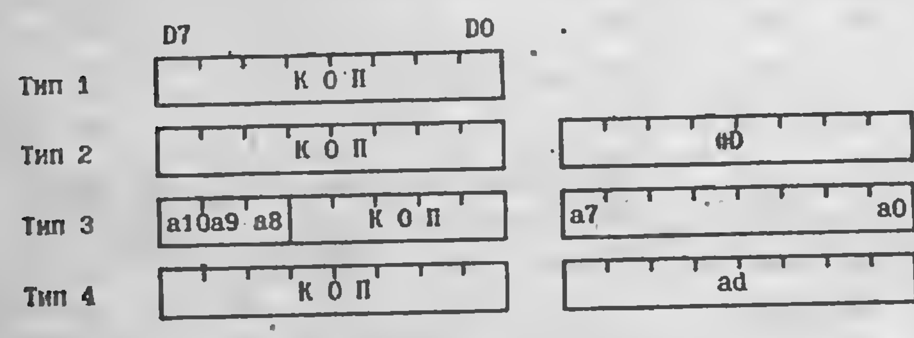


Рис. 1

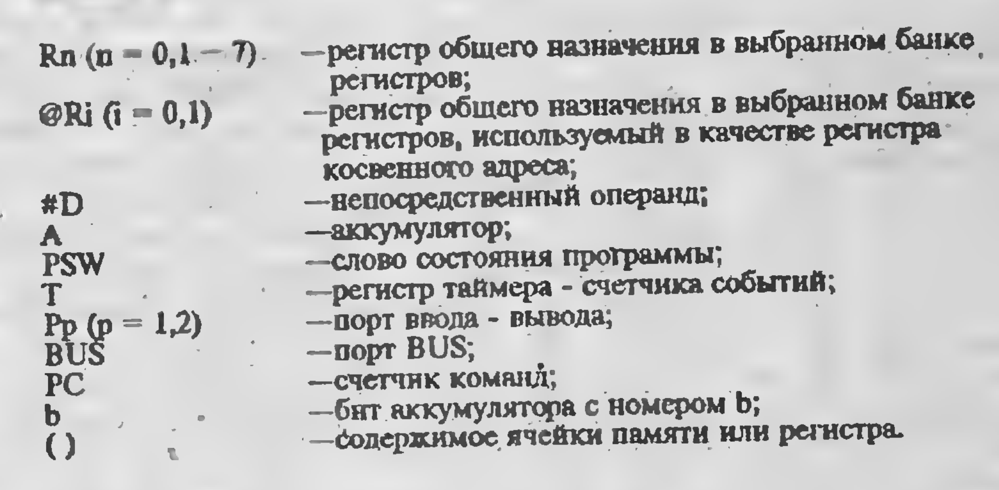
Продолжение. Начало см. в "Радио", 1994, № 2, с. 15-19; № 3, с. 24, 25.

(переслать в аккумулятор содержимое ячейки памяти, адрес которой хранится в регистре R0). Здесь необходимо отметить, что в рассматриваемой микро-ЭВМ только косвенная адресация обеспечивает доступ ко всей памяти, как внутренней, так и внешней.

Все множество команд микро-ЭВМ можно разбить на пять функциональных групп:

— команды пересылки данных,
— команды арифметических операций,
— команды логических операций,
— команды передачи управления,
— команды управления работой микро-ЭВМ.

При рассмотрении всех команд будут использоваться следующие обозначения:



Rn (n = 0,1 — 7)	— регистр общего назначения в выбранном банке регистров;
@Ri (i = 0,1)	— регистр общего назначения в выбранном банке регистров, используемый в качестве регистра косвенного адреса;
#D	— непосредственный операнд;
A	— аккумулятор;
PSW	— слово состояния программы;
T	— регистр таймера - счетчика событий;
Pp (p = 1,2)	— порт ввода - вывода;
BUS	— порт BUS;
PC	— счетчик команд;
b	— бит аккумулятора с номером b;
( )	— содержимое ячейки памяти или регистра.

Команды пересылки данных

Эта группа команд представлена 24 командами, краткое описание которых приведено в табл. 1, где также указаны тип команды (Т) в соответствии с рис. 1, длина в байтах (В) и время выполнения в машинных циклах (С).

Как следует из табл. 1, во всех командах одним из операндов является аккумулятор. По команде MOV выполняется пересылка данных из второго операнда в первый. Так как объем внутренней памяти данных всего 64 байта, следует иметь в виду, что при косвенной адресации в формировании адреса ячейки памяти участвуют лишь младшие шесть разрядов регистров R0, R1. Команда MOV не имеет доступа ни к внешней памяти данных, ни к памяти программ. Для этих целей служат команды MOVX и MOVP (MOVP3) соответственно. Команда MOVX производит работу с данными из внешней памяти данных, а команды MOVP и MOVP3 — из текущей и третьей страниц памяти программ соответственно.

По команде XCH выполняется обмен байтами между аккумулятором и ячейкой РПД, а по команде XCHD — обмен младшими тетрадами (битами 0 — 3).

Команды IN, INS и OUTL обеспечивают чтение/запись байта из портов ввода-вывода BUS, P1 и P2. При использовании команд IN и OUTL для портов P1 и P2 необходимо учитывать схемотехнику этих портов, рассмотренную в первой части статьи.

Команды MOVD используются для совместной работы микро-ЭВМ с расширителем ввода-вывода КР580ВР43 и в данной статье не рассматриваются.

Таблица 1

Команды пересылки данных

Мнемокод		КОП	T	B	C	Описание
MOV	A,Rn	11111rrr	1	1	1	(A) <-- (Rn)
MOV	A,@Ri	1111000i	1	1	1	(A) <-- ((Ri))
MOV	A,#D	00100011	2	2	2	(A) <-- #D
MOV	Rn,A	10101rrr	1	1	1	(Rn) <-- (A)
MOV	Rn,#D	10111rrr	2	2	2	(Rn) <-- #D
MOV	@Ri,A	1010000i	1	1	1	((Ri)) <-- (A)
MOV	@Ri,#D	1011000i	2	2	2	((Ri)) <-- #D
MOV	A,PSW	11000111	1	1	1	(A) <-- (PSW)
MOV	PSW,A	11010111	1	1	1	(PSW) <-- (A)
MOV	A,T	01000010	1	1	1	(A) <-- (T)
MOV	T,A	01100010	1	1	1	(T) <-- (A)
MOVX	A,@Ri	1000000i	1	1	2	(A) <-- ((Ri))
MOVX	@Ri,A	1001000i	1	1	2	((Ri)) <-- (A)
MOVP	A,@A	10100011	1	1	2	(PC0-7) <-- (A) (A) <-- ((PC))
MOVP3	A,@A	11100011	1	1	2	(PC0-7) <-- (A) (PC8-11) <-- 0011) (A) <-- ((PC))
XCH	A,Rn	00101rrr	1	1	1	(A) <-> (Rn)
XCH	A,@Ri	0010000i	1	1	1	(A) <-> ((Ri))
XCHD	A,@Ri	0011000i	1	1	1	(A0-3) <-> ((Ri0-3))
IN	A,Pp	000010pp	1	1	2	(A) <-- (Pp)
INS	A,BUS	00001000	1	1	2	(A) <-- (BUS)
OUTL	Pp,A	001110pp	1	1	2	(Pp) <-- (A)
OUTL	BUS,A	00000010	1	1	2	(BUS) <-- (A)
MOVD	A,Pp	000011pp	1	1	2	(A0-3) <-- (Pp) (A4-7) <-- 0000
MOVD	Pp,A	001111pp	1	1	2	(Pp) <-- (A0-3)

При использовании команд пересылки данных следует помнить, что в отличие от микропроцессора КР580ВМ80, в данной микро-ЭВМ нет команд записи данных в стек и чтения данных из стека. Он используется только для сохранения PSW или адресов возврата при вызове подпрограмм и обработке прерываний. В какой-то мере этот недостаток компенсируется наличием двух банков регистров общего назначения.

Команды арифметических операций

В данную группу входят всего 12 команд, краткое описание которых приведено в табл. 2.

Таблица 2

Команды арифметических операций

Мнемокод		КОП	T	B	C	Описание
ADD	A,Rn	01101rrr	1	1	1	(A) <— (A)+(Rn)
ADD	A,@Ri	01100001	1	1	1	(A) <— (A)+((Ri))
ADD	A,#D	00000011	2	2	2	(A) <— (A)+#D
ADDC	A,Rn	01111rrr	1	1	1	(A) <— (A)+(Rn)+(C)
ADDC	A,@Ri	01110001	1	1	1	(A) <— (A)+((Ri))+(C)
ADDC	A,#D	00010011	2	2	2	(A) <— (A)+#D+(C)
DA	A	01010111	1	1	1	десятичная коррекция аккумулятора
INC	A	00010111	1	1	1	(A) <— (A)+1
INC	Rn	00011rrr	1	1	1	(Rn) <— (Rn)+1
INC	@Ri	00010001	1	1	1	((Ri)) <— ((Ri))+1
DEC	A	00000111	1	1	1	(A) <— (A)-1
DEC	Rn	11001rrr	1	1	1	(Rn) <— (Rn)-1

Набор действий, выполняемых микро-ЭВМ, ограничен сложением содержимого аккумулятора с регистром, ячейкой памяти или константой без учета или с учетом переноса, десятичной коррекцией содержимого аккумулятора, командами инкремента аккумулятора, регистра или ячейки памяти и командами декремента аккумулятора или регистра. Все остальные действия, включая вычитание, должны реализовываться программно.

Команды логических операций

Группа включает в себя 28 команд, краткое описание которых приведено в табл. 3.

Таблица 3

Команды логических операций

Мнемокод		КОП	T	B	C	Описание
ANL	A,Rn	01011rrr	1	1	1	(A) <— (A)/\(Rn)
ANL	A,@Ri	01010001	1	1	1	(A) <— (A)/\((Ri))
ANL	A,#D	01010011	2	2	2	(A) <— (A)/\#D
ORL	A,Rn	01001rrr	1	1	1	(A) <— (A)\/(Rn)
ORL	A,@Ri	01000001	1	1	1	(A) <— (A)\/((Ri))
ORL	A,#D	01000011	2	2	2	(A) <— (A)\/#D
XRL	A,Rn	11011rrr	1	1	1	(A) <— (A) (+) (Rn)
XRL	A,@Ri	11011001	1	1	1	(A) <— (A) (+) ((Ri))
XRL	A,#D	11010011	2	2	2	(A) <— (A) (+) #D
CLR	A	00100111	1	1	1	(A) <— (0)
CPL	A	00110111	1	1	1	(A) <— NOT (A)
SWAP	A	01000111	1	1	1	(A0-3) <-> (A4-7)
RL	A	11100111	1	1	1	циклический сдвиг влево
RLC	A	11110111	1	1	1	сдвиг влево через перенос
RR	A	01110111	1	1	1	циклический сдвиг вправо
RRC	A	01100111	1	1	1	сдвиг вправо через перенос
ANL	Pp,#D	100110pp	2	2	2	(Pp) <— (Pp)/\#D
ANL	BUS,#D	10011000	2	2	2	(BUS) <— (BUS)/\#D
ANLD	Pp,A	100111pp	1	1	2	(Pp) <— (Pp)/\A
ORL	Pp,#D	100010pp	2	2	2	(Pp) <— (Pp)\/#D
ORL	BUS,#D	10001000	2	2	2	(BUS) <— (BUS)\/#D
ORLD	Pp,A	100011pp	1	1	2	(Pp) <— (Pp)\/A
CLR	C	10010111	1	1	1	(C) <— 0
CLR	F0	10000101	1	1	1	(F1) <— 0
CLR	F1	10100101	1	1	1	(F2) <— 0
CPL	C	10100111	1	1	1	(C) <— NOT (C)
CPL	F0	10010101	1	1	1	(F1) <— NOT (F0)
CPL	F1	10110101	1	1	1	(F2) <— NOT (F1)

Эти команды позволяют выполнять следующие операции над байтами: логическое И (/\ ), логическое ИЛИ (\/), исключающее ИЛИ ((+)), инверсию (NOT), установку в 0 (сброс) и сдвиг. Команды сброса и инверсии могут выполняться и над битами.

Почти во всех командах в качестве одного из операндов выступает аккумулятор, а в качестве второго может использоваться регистр общего назначения, ячейка РПД или константа. Важно отметить, что существуют команды (ANL и ORL), оперирующие непосредственно с портами ввода-вывода данных. Именно наличие достаточно развитых средств управления вводом-выводом и средств анализа состояния отдельных линий ввода-вывода и позволяет утверждать, что система команд микро-ЭВМ ориентирована на реализацию процедур управления. Этот вывод подтверждается и командами передачи управления.

Команды передачи управления

К ним относятся две команды безусловного перехода, 14 команд условного перехода, команда вызова подпрограммы и две команды возврата из подпрограмм. Краткое описание этих команд приведено в табл. 4.

Команда безусловного перехода JMP осуществляет переход по 11-битовому адресу, указанному в теле команды, а команда JMPP — по восьмибитовому адресу, хранящемуся в ячейке памяти, адрес которой находится в аккумуляторе.

Команда безусловного перехода JMP и команда вызова подпрограммы CALL позволяют передать управление в любую точку четырехкилобайтового адресного пространства памяти программ. При выполнении этих команд считывается признак банка памяти программ DBF, и его значение заносится в разряд PC11 счетчика команд, а разряды PC10 — PC0 находятся в теле самой команды. Таким образом, для передачи управления между банками памяти программ необходимо установить значения признака банка памяти программ с помощью команд SEL MB0 или SEL MB1 (см. команды управления) и выполнить команду JMP или CALL.

Команда DJNZ предназначена для организации программных циклов. Регистр Rn, указанный в теле команды, содержит счетчик повторений цикла, а адрес «ad» — метку начала цикла. При выполнении команды содержимое регистра Rn декрементируется и проверяется на 0. Если Rn не равно 0, то осуществляется переход на метку начала цикла (по адресу «ad»), в противном случае выполняется следующая команда. Следует отметить, что в теле команды указывается не полный адрес метки начала цикла (как в командах JMP и CALL), а только младшие восемь разрядов (короткий адрес), т.е. переход может осуществляться не в произвольную точку программы, а лишь в пределах данной страницы (256 байт). Такая структура команды накладывает ограничения не только на длину цикла (256 байт минус 2 байта на длину команды DJNZ), но и на размещение программы в памяти. Например, если сама команда DJNZ расположена в памяти так, что младшие восемь разрядов адреса равны 0 (т.е. на границе страницы), то организация цикла без использования других команд перехода вообще невозможна (из-за отсутствия возможности перехода за пределы текущей страницы).

Микро-ЭВМ имеют 13 команд условного перехода, которые позволяют проверять следующие условия:

JC	—бит переноса C установлен;
JNC	—бит переноса C не установлен;
JZ	—аккумулятор содержит нулевое значение;
JNZ	—аккумулятор содержит не нулевое значение;
JT0	—на входе T0 высокий логический уровень;
JNT0	—на входе T0 низкий логический уровень;
JT1	—на входе T1 высокий логический уровень;
JNT1	—на входе T1 низкий логический уровень;
JF0	—признак пользователя F0 установлен;
JF1	—признак пользователя F1 установлен;

Таблица 4

Команды передачи управления

Мнемокод		КОП	T	B	C	Описание
JMP	ad11	a10a9a800100	3	2	2	безусловный переход
JMPP	@A	10110011	1	1	2	безусловный переход по косвенному адресу
DJNZ	Rn,ad	11101rrr	4	2	2	команда цикла
JC	ad	11110110	4	2	2	переход если бит переноса установлен
JNC	ad	11100110	4	2	2	переход если бит переноса не установлен
JZ	ad	11000110	4	2	2	переход если нуль
JNZ	ad	10010110	4	2	2	переход если не нуль
JT0	ad	00110110	4	2	2	переход если на линии T0 высокий уровень
JNT0	ad	00100110	4	2	2	переход если на линии T0 низкий уровень
JT1	ad	01010110	4	2	2	переход если на линии T1 высокий уровень
JNT1	ad	01000110	4	2	2	переход если на линии T1 низкий уровень
JF0	ad	10110110	4	2	2	переход если признак F0
JF1	ad	01110110	4	2	2	переход если признак F1
JTF	ad	00010110	4	2	2	переход если переполнение таймера / счетчика
JNI	ad	10000110	4	2	2	переход если на линии INT низкий уровень
JBb	ad	bbb10010	4	2	2	переход если бит bbb установлен
CALL	ad11	a10a9a810100	3	2	2	вызов подпрограммы
RET		10000011	1	1	2	возврат подпрограммы
RETR		10010011	1	1	2	возврат подпрограммы обработки прерывания

JTF — установлен флаг переполнения таймера;
JNI — на входе INT низкий логический уровень;
JBb — бит bbb аккумулятора установлен.

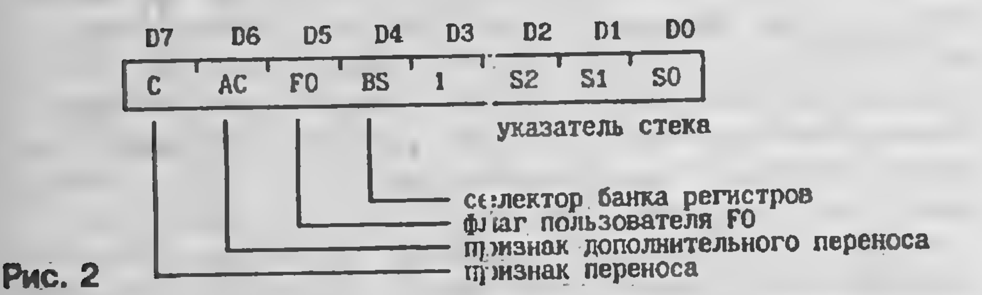


Рис. 2

Все команды условного перехода используют короткую адресацию, т.е. переход может осуществляться только в пределах текущей страницы (аналогично команде DJNZ).

Таблица 5

Команды управления режимами работы

Мнемокод	КОП	T	B	C	Описание
NOP	00000000	1	1	1	пустая операция
STRT T	01010101	1	1	1	запустить таймер
STRT CNT	01000101	1	1	1	запустить счетчик событий
STOP TCNT	01100101	1	1	1	остановить таймер / счетчик событий
EN TCNTI	00100101	1	1	1	разрешить прерывания от таймера / счетчика событий
DIS TCNTI	00110101	1	1	1	запретить прерывания от таймера / счетчика событий
EN I	00000101	1	1	1	разрешить прерывания
DIS I	00010101	1	1	1	запретить прерывания
SEL RB0	11000101	1	1	1	(BS) <-- 0
SEL RB1	11010101	1	1	1	(BS) <-- 1
SEL MB0	11100101	1	1	1	(DBF) <-- 0
SEL MB1	11110101	1	1	1	(DBF) <-- 1
ENT0 CLK	01110101	1	1	1	разрешить выдачу синхросигнала

Таблица 6

Система команд микро-ЭВМ

	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	XA	XB	XC	XD	XE	XF
0X	NOP	-	OUTL BUS,A	ADD A,#D	JMP 0XXh	EN I	-	DEC A	INS A,BUS	IN A,P1	IN A,P2	-	MOVD A,P4	MOVD A,P5	MOVD A,P6	MOVD A,P7
1X	INC @R0	INC @R1	JB0 ad	ADDC A,#D	CALL 0XXh	DIS I	JTF ad	INC A	INC R0	INC R1	INC R2	INC R3	INC R4	INC R5	INC R6	INC R7
2X	XCH A,@R0	XCH A,@R1	-	MOV A,#D	JMP 1XXh	EN TCNTI	JNT0 ad	CLR A	XCH A,R0	XCH A,R1	XCH A,R2	XCH A,R3	XCH A,R4	XCH A,R5	XCH A,R6	XCH A,R7
3X	XCHD A,@R0	XCHD A,@R1	JB1 ad	-	CALL 1XXh	DIS TCNTI	JT0 ad	CPL A	-	OUTL P1,A	OUTL P2,A	-	MOVD P4,A	MOVD P5,A	MOVD P6,A	MOVD P7,A
4X	ORL A,@R0	ORL A,@R1	MOV A,T	ORL A,#D	JMP 2XXh	STRT CNT	JNT1 ad	SWAP A	ORL A,R0	ORL A,R1	ORL A,R2	ORL A,R3	ORL A,R4	ORL A,R5	ORL A,R6	ORL A,R7
5X	ANL A,@R0	ANL A,@R1	JB2 ad	ANL A,#D	CALL 2XXh	STRT T	JT1 ad	DA A	ANL A,R0	ANL A,R1	ANL A,R2	ANL A,R3	ANL A,R4	ANL A,R5	ANL A,R6	ANL A,R7
6X	ADD A,@R0	ADD A,@R1	MOV T,A	-	JMP 3XXh	STOP TCNT	-	RRC A	ADD A,R0	ADD A,R1	ADD A,R2	ADD A,R3	ADD A,R4	ADD A,R5	ADD A,R6	ADD A,R7
7X	ADDC A,@R0	ADDC A,@R1	JB3 ad	-	CALL 3XXh	ENT0 CLK	JF1 ad	RR A	ADDC A,R0	ADDC A,R1	ADDC A,R2	ADDC A,R3	ADDC A,R4	ADDC A,R5	ADDC A,R6	ADDC A,R7
8X	MOVX A,@R0	MOVX A,@R1	-	RET	JMP 4XXh	CLR F0	JNI ad	-	ORL BUS,#D	ORL P1,#D	ORL P2,#D	-	ORLD P4,A	ORLD P5,A	ORLD P6,A	ORLD P7,A
9X	MOVX @R0,A	MOVX @R1,A	JB4 ad	RETR	CALL 4XXh	CPL F0	JNZ ad	CLR C	ANL BUS,#D	ANL P1,#D	ANL P2,#D	-	ANLD P4,A	ANLD P5,A	ANLD P6,A	ANLD P7,A
AX	MOV @R0,A	MOV @R1,A	-	MOVP A,@A	JMP 5XXh	CLR F1	-	CPL C	MOV R0,A	MOV R1,A	MOV R2,A	MOV R3,A	MOV R4,A	MOV R5,A	MOV R6,A	MOV R7,A
BX	MOV @R0,#D	MOV @R1,#D	JB5 ad	JMPP @A	CALL 5XXh	CPL F1	JF0 ad	-	MOV R0,#D	MOV R1,#D	MOV R2,#D	MOV R3,#D	MOV R4,#D	MOV R5,#D	MOV R6,#D	MOV R7,#D
CX	-	-	-	-	JMP 6XXh	SEL RB0	JZ ad	MOV A,PSW	DEC R0	DEC R1	DEC R2	DEC R3	DEC R4	DEC R5	DEC R6	DEC R7
DX	XRL A,@R0	XRL A,@R1	JB6 ad	XRL A,#D	CALL 6XXh	SEL RB1	-	MOV PSW,A	XRL A,R0	XRL A,R1	XRL A,R2	XRL A,R3	XRL A,R4	XRL A,R5	XRL A,R6	XRL A,R7
EX	-	-	MOVP3 A,@A	-	JMP 7XXh	SEL MB1	JNC ad	RL A	DJNZ R0,ad	DJNZ R1,ad	DJNZ R2,ad	DJNZ R3,ad	DJNZ R4,ad	DJNZ R5,ad	DJNZ R6,ad	DJNZ R7,ad
FX	MOV A,@R0	MOV A,@R1	JB7 ad	-	CALL 7XXh	SEL MB1	JC ad	RLC A	MOV A,R0	MOV A,R1	MOV A,R2	MOV A,R3	MOV A,R4	MOV A,R5	MOV A,R6	MOV A,R7
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Кроме того, следует отметить, что все анализируемые признаки, кроме C и F0, не фиксируются в триггерах, а являются мгновенными сигналами АЛУ или сигналами на соответствующих входах микро-ЭВМ. Признаки C и F0 фиксируются в PSW, структура которого приведена на рис. 2.

Команда возврата из процедуры RET восстанавливает из стека значение счетчика команд, а команда возврата из процедуры обработки прерывания RETR, кроме счетчика команд, восстанавливает из стека и значение PSW.

Команды управления режимами работы

Эти команды управляют режимами работы (табл. 5) таймера-счетчика событий, системы прерываний, установкой номера банка памяти программ, номера банка регистров общего назначения и выдачей опорного синхросигнала.

Команда STRT T запускает таймер-счетчик в режиме таймера, а команда STRT CNT — в режиме счетчика событий (чтение/запись информации из таймера-счетчика осуществляется командами MOV A,T и MOV T,A). Команда STOP TCNT прекращает работу таймера-счетчика.

Состояние таймера-счетчика может анализироваться путем чтения содержимого регистра T (MOV A,T), проверки регистра T на переполнение (JTF), а может обслуживаться программой обработки прерывания. Для этого необходимо разрешить прерывания от таймера-счетчика командой EN TCNTI. Запрет данных прерываний осуществляется с помощью команды DIS TCNTI. Команды EN I и DIS I соответственно разрешают и запрещают прерывания от внешнего источника (по входу INT).

Команда SEL предназначена для установки номера банка регистров общего назначения (RB0 и RB1) и номера банка памяти программ (MB0 и MB1).

И наконец, команда ENT0 CLK разрешает выдачу на линию T0 синхросигнала с частотой, равной 1/3 частоты опорного генератора микро-ЭВМ.

Полный перечень команд микро-ЭВМ приведен в табл. 6.

(Продолжение следует).

А. ФРУНЗЕ,
С. ХОРКИН

г.Москва

РАСШИРИТЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PC

Одно из наиболее распространенных направлений использования ПЭВМ — сбор и обработка информации о состоянии датчиков, управление различными механизмами и технологическими системами. Типичная проблема, возникающая при этом: как ввести в компьютер и вывести из него все необходимые сигналы, число которых нередко достигает нескольких сотен. Часто приходится разрабатывать специальный блок, принимающий сигналы датчиков и преобразующий их в сигналы одного из стандартных интерфейсов, которыми оборудован компьютер, например, последовательного интерфейса RS-232C («Стык С2»). Обычно этот же блок решает и обратную задачу — преобразует сигналы стандартного интерфейса в вид, необходимый для управления исполнительными устройствами. К сожалению, такое решение не всегда оправдано. Во-первых, стандартный интерфейс нередко бывает занят, например, связью с другими компьютерами, принтером и подобными устройствами. Во-вторых, необходимость постоянного приема и передачи большого числа сигналов через сравнительно медленный последовательный интерфейс может сильно повлиять на скорость работы системы в целом.

Во многих компьютерах, в том числе в IBM PC, предусмотрена возможность подключения дополнительных устройств непосредственно к системной шине. Для этого на основной плате компьютера установлены специальные розетки («слоты»), в которые могут вставляться дополнительные платы, выполняющие функции, не предусмотренные исходной конфигурацией компьютера. Скорость обмена данными по системной шине — максимально возможная для данного компьютера и ограничивается в основном быстродействием его процессора. В настоящее время выпускается большой ассортимент дополнительных плат, выполняющих самые разнообразные функции, в том числе и расширяющих возможности связи компьютера с внешними устройствами. При необходимости такие платы можно изготовить самостоятельно.

Принципиальная схема простой дополнительной интерфейсной платы показана на рис. 1. Она построена на базе известного адаптера параллельного интерфейса КР580ВВ55А, что позволяет вводить или выводить из компьютера до 24 логических сигналов. На микросхемах DD2, DD3 выполнен дешифратор, на который поданы сигналы A4—A9 шины адреса компьютера. При выполнении компьютером команд чтения из портов с адресами от 300H до 30FH или записи в эти же порты на выводе 8 DD3 формируется импульс низкого логического уровня, разрешающий работу микросхем DD1 и DD4. Разряды адреса A2 и A3 не используются, а сигналы A0 и A1 подаются непосредственно на адресные входы DD4. Таким образом, к порту А этой микросхемы можно обращаться по любому из адресов 300H, 304H, 308H, 30CH; к порту В — по адресам 301H, 305H, 309H, 30DH; к порту С — по адресам 302H, 306H, 30AH, 30EH, а к регистру управляющего слова — по адресам 303H, 307H, 30BH, 30FH.

Операции чтения или записи производятся по формируемым процессором компьютера сигналам $\overline{IOR}$ или $\overline{IOW}$. Однако в компьютере эти сигналы могут быть сформированы не только процессором, но и контроллером прямого доступа к памяти (ПДП). Для исключения сбоев на дешифратор подан сигнал AEN, блокирующий его при работе компьютера в режиме ПДП.

Несколько слов о назначении шинного формирователя DD1. Если плату предполагается использовать только для вывода данных, то вполне можно обойтись и без этой микросхемы: буфер шины данных компьютера имеет достаточный запас нагрузочной способности для управления непосредственно подключенной к нему шиной данных микросхемы DD4. Однако для передачи в обратном направлении нагрузочной способности этой микросхемы недостаточно, поэтому требуется мощный шинный формирователь.

Иногда оказывается, что длительность формируемых компьютером сигналов записи и чтения слишком мала для надежной работы сравнительно «медленных» периферийных микросхем (в том числе и КР580ВВ55А). Особенно вероятна такая ситуация при ускорении работы компьютера за счет повышения тактовой частоты процессора (так называемый турбо-режим). Для удлинения циклов записи/чтения до необходимой величины в системном разъеме предусмотрен специальный вход сигнала готовности внешних устройств $\overline{RDY}$. Если после начала импульса записи или чтения установить на этом входе низкий логический уровень, то окончание импульса будет задержано до снятия этого уров-

К формирователю сигнала $\overline{RDY}$

К внешним цепям

Рис. 1

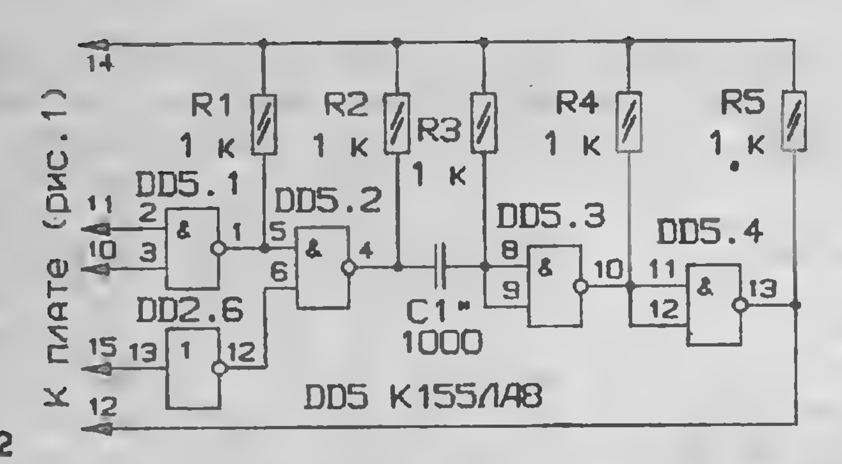


Рис. 2

ня. Выход $\overline{RDY}$ обязательно выполняется по схеме с «открытым коллектором», что при необходимости позволяет объединить эти сигналы от разных источников.

Схема узла формирования сигнала RDY показана на рис. 2. Длительность импульса устанавливают подборкой конденсатора C1. Необходимость применения этого узла в изготавливаемой плате лучше всего проверить экспериментально.

Если нужно увеличить число выводов для подключения внешних устройств, на интерфейсной плате можно установить дополнительные микросхемы КР580ВВ55А. Каждая из них позволит вводить или выводить еще 24 логических сигнала. Основная трудность, с которой придется столкнуться,— как разместить в компьютере разъем (или разъемы) с достаточным числом контактов для подачи всех этих сигналов.

Выводы 5, 8, 9, 27—36, а также выводы питания (7 и 26) дополнительных микросхем КР580ВВ55А подключают параллельно соответствующим выводам микросхемы DD4. Дешифратор адреса (DD2.1—DD2.5, DD3) заменяют микросхемой ППЗУ 556РТ7 или КР556РТ18. Адресные входы A2—A9 (выводы 6—1, 23, 22) этой микросхемы соединяют с соответствующими цепями разъема XP1, вход A10 (вывод 21) — с цепью AEN, выводы 7, 8, 20 — с общим проводом, а выводы 18, 19 — с источником питания +5 В через резистор сопротивлением 1 кОм. Вывод 9 соединяют с выводами 19 DD1 и 13 DD2, а вывод 10 — с выводом 6 DD4 (его соединение с DD1 и DD2 разрывают). К выводам 11, 13—17 подключают выводы шести дополнительных микросхем КР580ВВ55А; таким образом, всего их может быть до семи штук (включая DD4).

Для экономии места вместо таблицы программирования микросхемы ППЗУ дешифратора приведем простую программу на языке БЕЙСИК, которая распечатает эту таблицу на принтере.

```
10 REM Дешифратор дополнительных портов ввода/вывода
20 PA1=&H300:REM Адрес порта A DD4
30 PA2=&H304:REM Адрес порта A 1-й доп. BB55
40 PA3=&H308:REM Адрес порта A 2-й доп. BB55
50 PA4=&H30C:REM Адрес порта A 3-й доп. BB55
60 FOR A=0 TO 2047
70 X=&B11111111
80 IF (A>=PA1) AND (A<=PA1+3) THEN X=&B11111100:GOTO 120
90 IF (A>=PA2) AND (A<=PA2+3) THEN X=&B11111010:GOTO 120
100 IF (A>=PA3) AND (A<=PA3+3) THEN X=&B11110110:GOTO 120
110 IF (A>=PA4) AND (A<=PA4+3) THEN X=&B11101110
120 IF (A AND &HF)=0 THEN LPRINT:LPRINT HEX(A);
130 LPRINT" ";HEX(X);
140 NEXT
150 LPRINT
```

Таблица рассчитана на дешифратор для четырех микросхем КР580ВВ55А, адреса портов которых размещаются в области 300H—30FH. Внеся в программу расчета очевидные изменения, нетрудно получить таблицу для другого числа микросхем и других адресов их портов. Однако, выбирая адреса, необходимо убедиться, что они еще не использованы компьютером.

В заключение отметим, что микросхемы ПЗУ серии К573 из-за недостаточного быстродействия в дешифраторе использовать нельзя.

Перейдем к особенностям программирования компьютера. В любой программе, предназначенной для работы с описанной платой, должна быть предусмотрена настройка всех установленных на ней микросхем КР580ВВ55А. Не вдаваясь в известные подробности работы этих микросхем, приведем таблицу управляющих слов для наиболее часто используемого режима 0.

Управляющее слово (HEX)	Порт A (PA0..PA7)	Порт C(ст) (PC4..PC7)	Порт B (PB0..PB7)	Порт C(мл) (PC0..PC3)
80	Вывод	Вывод	Вывод	Вывод
81	Вывод	Вывод	Вывод	Ввод
82	Вывод	Вывод	Ввод	Вывод
83	Вывод	Вывод	Ввод	Ввод
88	Вывод	Ввод	Вывод	Вывод
89	Вывод	Ввод	Вывод	Ввод
8A	Вывод	Ввод	Ввод	Вывод
8B	Вывод	Ввод	Ввод	Ввод
90	Ввод	Вывод	Вывод	Вывод
91	Ввод	Вывод	Вывод	Ввод
92	Ввод	Вывод	Ввод	Вывод
93	Ввод	Вывод	Ввод	Ввод
98	Ввод	Ввод	Вывод	Вывод
99	Ввод	Ввод	Вывод	Ввод
9A	Ввод	Ввод	Ввод	Вывод
9B	Ввод	Ввод	Ввод	Ввод

Одно из этих слов необходимо записать в регистр управляющего слова каждой микросхемы КР580ВВ55А до выполнения каких-либо других операций с ней. Например, команда (на языке Бейсик)

```
OUT &H303,&H80
```

настроит микросхему на вывод по всем 24 внешним цепям. Собственно вывод может производиться аналогичными командами:

```
OUT &H300,&H55: REM Вывод константы 55H в порт A
OUT &H301,X:    REM Вывод значения переменной X в порт B
OUT &H303,2*N+Z
```

Последний пример иллюстрирует возможность изменения состояния отдельных разрядов порта C с использованием специальных управляющих слов. Здесь N — номер разряда порта C (от 0 до 7), а Z — значение (0 или 1), которое должно быть установлено в данном разряде.

Чтение сигналов, поданных на внешние выводы, может выполняться командами, подобными следующей:

```
T=INP(&H302):REM Переменной T присваивается значение,
REM              прочитанное из порта C
```

Естественно, соответствующий порт должен быть настроен на ввод.

При программировании на языке АССЕМБЛЕРа следует избегать ситуаций, когда команды обращения к портам следуют непосредственно одна за другой. В подобных случаях необходимо вставлять между ними «холостые» команды.

Печатную плату для описанного устройства изготавливают из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Ее ориентировочные размеры 112x93 мм. Между печатными проводниками +5 В и общего провода возможно ближе к выводам питания каждой микросхемы нужно установить не показанные на схеме блокировочные конденсаторы емкостью не менее 0,047 мкФ. Вилка XP1 представляет собой ряд контактных площадок длиной 10 и шириной около 2 мм на краю платы, вставляемом в системный разъем компьютера. Так как разъемы компьютера IBM PC выполнены в дюймовой системе мер, площадки должны располагаться с шагом 2,54 мм (0,1 дюйма). Контакты A1—A31 находятся со стороны установки деталей, а B1—B31 — со стороны пайки. Если есть возможность, на эти площадки нужно нанести специальное гальваническое покрытие, обеспечивающее надежный контакт, в крайнем случае — залудить их.

Цепи для подключения внешних устройств также выводят на разъемный соединитель, разместив его на краю платы, обращенном в сторону задней панели компьютера. Тип соединителя не имеет значения, главное, чтобы он имел достаточное число контактов и по своим размерам мог быть размещен в отведенном ему месте. В этом соединителе рекомендуется чередовать сигнальные контакты с контактами, соединенными с общим проводом (цепью 0 В).

Вместо микросхем серии К555 можно применить их аналоги из серий К155, К531, К1533. Шинный формирователь К555АП6 можно заменить на КР580ВА86 или два К589АП16.

Н. ВАСИЛЬЕВ

г. Москва

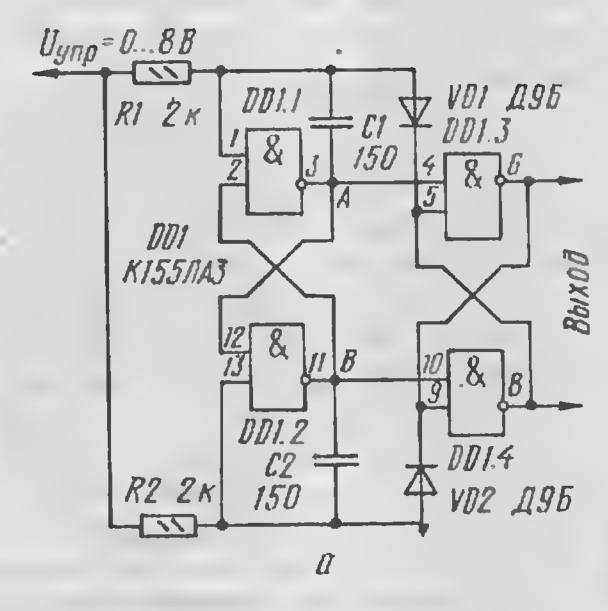
ГЕНЕРАТОР, УПРАВЛЯЕМЫЙ НАПРЯЖЕНИЕМ

Простой, управляемый напряжением генератор, описанный в статье И.Баскова «Тональный генератор для ЭМИ» («Радио», 1987, № 5, с.48—50), при повторении оказался с существенными недостатками: значительная нелинейность характеристики управления, большая зависимость частоты колебаний от напряжения питания микросхемы и от температуры окружающей среды. Главный же недостаток — генератор плохо возбуждается. Происходит это из-за того, что при включении питания на входах элементов DD1.1 и DD1.2 (см. рис.1 названной статьи) может одновременно возникать напряжение высокого уровня, а на их выходах — низкого. Напряжение низкого уровня на входах RS-триггера, собранного на элементах DD1.3 и DD1.4, устанавливает и удерживает триггер в таком состоянии, когда на его прямом (вывод 6) и инверсном (вывод 8) выходах высокий уровень, при котором генератор не возбуждается.

Устранить этот недостаток можно включением элементов DD1.1 и DD1.2 также по схеме RS-триггера. Тогда на входах этих элементов не может одновременно установиться напряжение высокого уровня и генератор легко возбуждается.

Схема генератора, обладающего лучшими характеристиками, приведена на рис.1,а. Элементы DD1.1 и DD1.2, включенные RS-триггером, совместно с конденсаторами C1 и C2 представляют собой генераторы линейно изменяющегося напряжения с емкостной обратной связью. Благодаря обратной связи через конденсаторы C1 и C2 характеристика управления линейна во всем диапазоне генерируемых колебаний. Обратная связь уменьшает и зависимость частоты от напряжения питания микросхемы и от температуры окружающей среды.

Временные диаграммы, иллюстрирующие работу такого генератора, показаны на рис.1,б. После включения питания RS-триггер на элементах DD1.3 и DD1.4 установится произвольно в одно из устойчивых состояний. Предположим, например, что на его прямом выходе установился сигнал высокого уровня, а на инверсном — низкого. Следовательно, возможность заряжаться получает только конденсатор C2 и на выходе элемента DD1.2 формируется линейно уменьшающееся напряжение (U_B на рис.1,б). Когда напряжение в точке B генератора достигнет порога переключения элемента DD1.4, RS-триггер переключится в другое устойчивое состояние. Теперь на его прямом выходе будет сигнал низкого уровня, а на инверсном — высокого, и конденсатор C2 быстро разряжается через диод VD2 и элемент DD1.3.



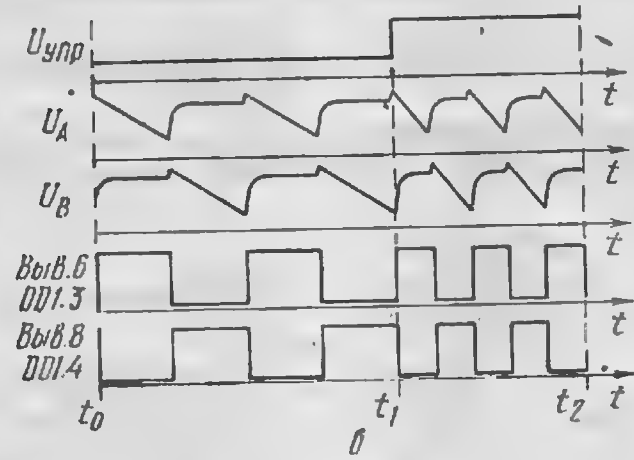
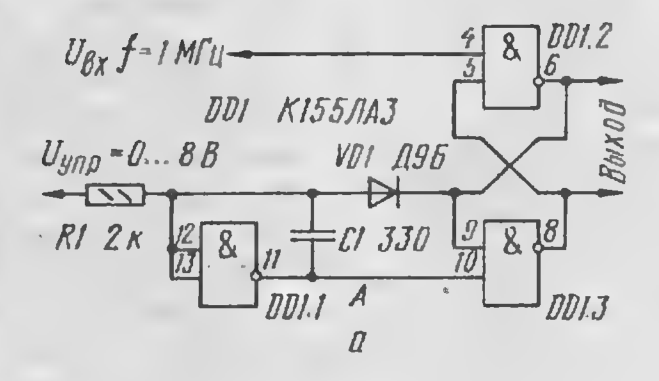


Рис. 1



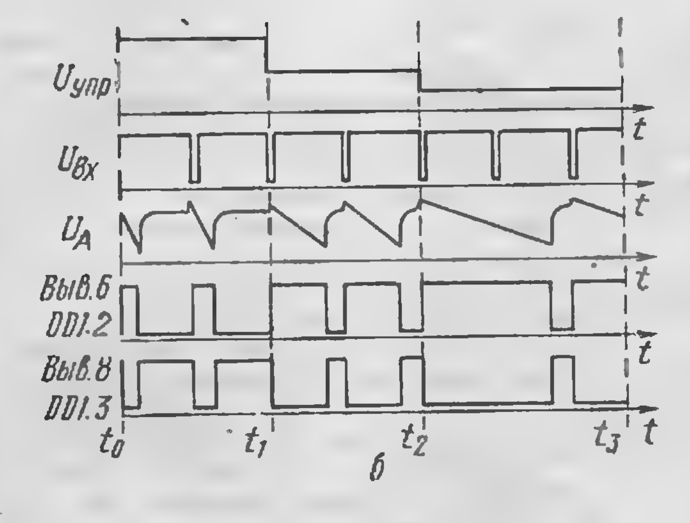


Рис. 2

Аналогично происходит зарядка конденсатора C1. В результате RS-триггер переключится в исходное состояние и весь цикл повторится.

Изменение управляющего напряжения приводит к изменению зарядного тока конденсаторов генератора и периода его колебаний. Так происходит управление частотой колебаний генератора. При изменении управляющего напряжения от 0 до 8 В (R1 = R2 = 2 кОм; C1 = C2 = 150 пФ) частота колебаний будет в пределах 0,25...4 МГц.

Если вместо управляющего напряжения $U_{упр}$ на резисторы R1 и R2 подать напряжение питания микросхемы, то получится генератор, у которого на прямом и инверсном выходах формируются прямоугольные импульсы, а на выходах элементов DD1.1 и DD1.2 — линейно изменяющееся напряжение с малым коэффициентом нелинейности (U_A и U_B на рис.1,б). Минимальная зависимость частоты от напряжения питания микросхемы получится, если сопротивление резисторов R1 и R2 будет около 2 кОм. При изменении напряжения питания на ±5% частота изменяется на ±0,1%. Температурная нестабильность — около 0,05%/°C.

Предлагаемый способ управления частотой (периодом) колебаний генератора можно использовать для регулирования длительности импульсов. На рис.2,а приведена схема ждущего мультивибратора, длительность выходных импульсов которого регулируют изменением управляющего напряжения $U_{упр}$. Работает устройство следующим образом. В исходном состоянии на прямом выходе RS-триггера напряжение низкого уровня, а на инверсном — высокого. Импульсы запуска, являющиеся сигналами низкого уровня, переключают RS-триггер в устойчивое единичное состояние. Конденсатор C1 заряжается. На выходе элемента DD1.1 формируется линейно уменьшающееся напряжение. Когда же оно достигает порога переключения элемента DD1.3, RS-триггер принимает исходное состояние.

Отличительная особенность данного мультивибратора — возможность формирования импульсов, длительность которых больше периода входных импульсов ($t_2 - t_3$ на рис.2,б). Длительность выходных импульсов зависит от сопротивления резистора R1, емкости конденсатора C1 и значения управляющего напряжения. При изменении управляющего напряжения от 0 до 8 В (R1 = 2 кОм; C1 = 330 пФ) длительность выходных импульсов изменяется в пределах 5...0,2 мкс.

Описанные здесь генератор и мультивибратор могут найти применение в преобразователях напряжения, измерительных приборах, ЭМИ и многих других радиотехнических устройствах.

А.ИГНАТЕНКО

г.Екатеринбург

ДОРАБОТКА ЭМИ «ЭСТРАДИН-314»

Большая часть ЭМИ, выпущенных у нас в 80-е годы, не имеет, к сожалению, в числе своих возможностей, один оригинальный эффект, широко используемый в зарубежных синтезаторах. Суть его заключается в том, что при нажатии на любую клавишу частота сигнала, соответствующая ноте, устанавливается не сразу, а спустя небольшой промежуток времени, плавно изменяясь от более низкого значения до необходимого. В статье В.Григоряна, Б.Печатного, С.Сабурова и С.Сорокина «Узлы ЭМИ», опубликованной в «Радио», 1981, № 4, с.44—48, подобный эффект был назван эффектом «икающих» звуков. Близким к нему является «портаменто».

Для реализации такого эффекта вовсе не обязательно встраивать в ЭМИ отдельный блок управления частотой общего задающего высокочастотного генератора (ЗГ). Ведь многие ЭМИ имеют управляемый напряжением фильтр. Поэтому для управления частотой ЗГ можно использовать сигнал генератора огибающей этого фильтра.

В ЭМИ «Эстрадин-314» сигнал огибающей удобно снимать с верхнего (по схеме) вывода переменного резистора, соответствующего регулятору «Ударение». В инструменте этот вывод расположен дальше от клавиатуры. Практика показала, что в «Эстрадине-314» регулятор «Глиссандо» обычно не используется — нужен рычажковый манипулятор (как в синтезаторах «Корг», «Маэстро»), а не ползунковый резистор. Поэтому есть смысл использовать этот резистор для регулировки глубины рассматриваемого эффекта.

Верхний и нижний выводы резистора ЭМИ, обозначенного на приведенной здесь схеме как резистор R1, надо соединить с аналогичными выводами резистора R2, соответствующего в ЭМИ регулятору «Ударение». Таким образом, с движка резистора R1 снимается регулируемый сигнал огибающей (ранее с него снималось напряжение для управления частотой ЗГ). Далее необходимо отпаять от движка провод, идущий к ЗГ, и включить между ним и движком развязывающий конденсатор C1 достаточно большой емкости. Концы двух проводов, отпаянных от верхнего и нижнего (по схеме) выводов резистора R1, должны быть защищены изоляцией от случайных замыканий.

Для реализации эффекта «икающих» звуков регуляторы «Атака» и «Пьедестал» ЭМИ устанавливают в нижнее (на инструменте) положение, а регулятор «Затухание» — на уровне 20...30% от максимального. Эффект убирают выведением бывшего регулятора «Глиссандо» в нижнее положение.

Красивое звучание получается при синхронной игре на двух ЭМИ, в одном из которых включен этот оригинальный эффект.

К числу недостатков предлагаемой доработки ЭМИ можно отнести то, что в течение нескольких секунд после подключения инструмента к сети приходится ждать, пока не зарядится конденсатор C1. Кроме того, в процессе игры нужно корректировать положение движка резистора R1. Но практика использования доработанного ЭМИ показала, что этими недостатками можно пренебречь.

М.ДЖУСУПОВ

г.Новосибирск

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ИНДИКАТОР ПЕРЕГРУЗКИ СТАБИЛИЗАТОРА»

Под таким заголовком в «Радио», 1991, № 8, с.60 опубликовано описание простого устройства для оснащения стабилизатора напряжения индикатором режима перегрузки. Но, как признал позднее автор статьи А.Сучинский («Радио», 1992, № 2—3, с.20), «...устройство оказалось с сюрпризом». Как показал опыт, для него необходимо специально подбирать светодиоды, что доступно далеко не каждому, да и технически это малопривлекательно, либо включать (и лучше тоже подбирать) дополнительные диоды, после чего устройство теряет свою первоначальную оригинальность. Велик и ток, потребляемый индикатором (до 100 мА).

Предлагаемое здесь устройство аналогичного назначения (рис.1) не требует подборки элементов, не содержит дефицитных или дорогостоящих компонентов, практически универсально и обеспечивает надежную работу индикатора в широком диапазоне выходных напряжений источника. Потребляемый ток не превышает 35...40 мА.

Индикатор пригоден не только для стабилизатора с защитой от перегрузки, но и для источников питания без стабилизации напряжения и системы защиты, выходное напряжение которых при перегрузке уменьшается не до нуля, а лишь на 20...30 %. Для этого изменяют только управляющую цепь индикатора. Независимо от вида использования в индикаторной части устройства зеленый светодиод (HL1) горит, когда транзистор VT1, работающий в ключевом режиме, открыт, а красный светодиод (HL2) — когда транзистор закрыт.

Индикатор перегрузки с управляющей цепью, выполненной по схеме на рис.1, может работать с широкодиапазонным защищенным стабилизатором с выходным напряжением 3...30 В, хотя такой диапазон регулирования является скорее исключением, чем правилом. Тем не менее во всем таком диапазоне напряжений транзистор VT1 открыт и насыщен (максимальный ток базы не превышает 1 мА) — горит зеленый светодиод. При снижении выходного

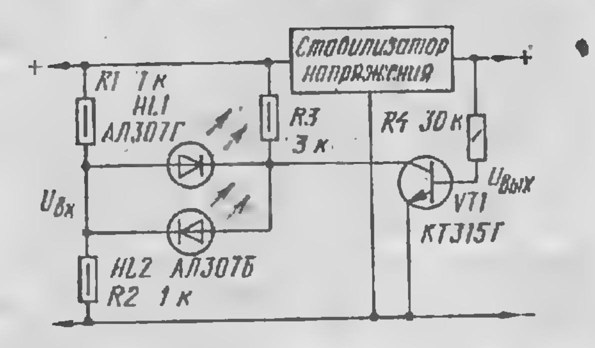


Рис. 1

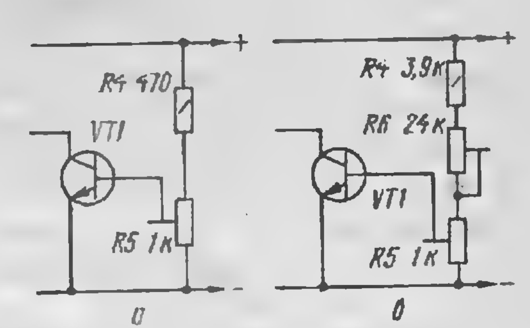


Рис. 2

напряжения до 1 В загорается красный светодиод. Четкость переключения светодиодов обеспечивается системой защиты и входной характеристикой используемого транзистора.

При фиксированном выходном напряжении стабилизатора (наиболее частый случай) сопротивление резистора R4 (в килоомах) должно быть численно равным выходному напряжению (в вольтах). Это обеспечит оптимальную яркость свечения зеленого светодиода HL1.

Индикатор с управляющей цепью, выполненной по схеме на рис.2,а, может работать как со стабилизированными, так и нестабилизированными источниками, выходное напряжение которых равно или меньше 5 В, но не меньше 1,5 В. Для получения оптимальной чувствительности индикатора движок резистора R5 устанавливают при настройке в положение, при котором уверенно зажигается зеленый светодиод. В этом случае при снижении выходного напряжения на 20...30 % загорится красный светодиод. Если же резистором R5 несколько повысить положительное напряжение смещения, индикатор сработает при снижении выходного напряжения на 30...35 %.

С управляющей цепью по рис.2,б индикатор можно использовать с широкодиапазонным нестабилизированным источником питания без защиты, выходное напряжение которого может быть от 5 до 30 В. В этом случае индикатор сначала регулируют на минимальное (5 В) напряжение резистором R5 при полностью выведенном сопротивлении резистора R6 (движок в крайнем верхнем по схеме положении), а затем только резистором R6, добиваясь зажигания светодиода зеленого свечения при заданном выходном напряжении. Резистором R6, разместив его на передней панели источника, можно одновременно изменять и чувствительность индикатора.

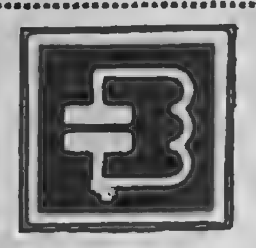
Следует предупредить: нормальная работа устройства во всех вариантах возможна лишь при входном напряжении $U_{вх}$ не менее 12 и не более 40 В.

Для источника питания отрицательной полярности транзистор VT1 должен быть структуры p-n-p, например, серий КТ361, КТ3107, с рабочим напряжением, не меньшим, чем входное напряжение источника. В этом случае светодиод HL2 должен быть зеленого свечения, а светодиод HL1 — красного. Остальные элементы и принцип действия индикатора не изменяются.

Предлагаемый индикатор может быть также использован для работы с другими источниками питания и устройствами, в которых необходимо зафиксировать изменение выходного напряжения.

Г.КАРАСЕВ

г.Санкт-Петербург



"РАДИО"– НАЧИНАЮЩИМ

"КАРМАННЫЙ" ДЛЯ РЫБАЛКИ

Транзисторный радиоприемник, о котором рассказывается в этой статье, разработан по заданию редакции в соответствии с просьбами читателей известным московским радиоконструктором Владимиром Поляковым.
Хотя приемник адресуется начинающим, не исключено, что им заинтересуются и более опытные радиолюбители — путешественники, грибники, рыболовы.
В любом случае москвичи и гости столицы могут лично обращаться в редакцию (комн. 102, тел. 207-77-28) по вопросам приобретения нужных для повторения конструкции деталей: транзисторов, конденсаторов, резисторов, ферритового стержня, головного телефона.

Основные особенности такого радиоприемника — небольшие габариты, простота схемы и исключительная экономичность: ток, потребляемый от одного гальванического элемента 316, не превосходит 1...1,5 мА, а при некоторой разрядке элемента снижается до 0,25...0,5 мА.

Работает приемник на малогабаритный головной телефон типа ТМ-1, ТМ-2 или ТМ-4 сопротивлением постоянному току 50...160 Ом. Удобнее всего использовать телефон ТМ-2Б «Стеклюсил» московского завода «Ритм» с двумя изогнутыми, как у стетоскопа, звукопроводами, вставляемыми в уши. Звучит приемник негромко, но прослушиваются передачи местных радиостанций в условиях небольшого окружающего шума вполне уверенно. Чувствительность приемника по напряженности поля составляет около 10 мВ/м.

Схема простейшего варианта приемника приведена на рис.1. Сигнал принимается магнитной антенной WA1. Ее контур, образованный катушкой L1 и конденсатором переменной емкости (КПЕ) C1, настраивается на частоту принимаемой радиостанции. Двухкаскадный усилитель РЧ приемника выполнен на высокочастотных германиевых транзисторах (VT1 и VT2) по схеме с непосредственной связью между каскадами. Сигнал от магнитной антенны через катушку связи L2 и разделительный конденсатор C2 подводится к эмиттерному переходу первого транзистора и усиливается им. Резистор нагрузки R1 включен не как обычно в коллекторную, а в эмиттерную цепь, т.е. источник питания и резистор нагрузки поменялись местами, но на работе каскада это не отражается. Сигнал с резистора нагрузки поступает на базу второго транзистора и вновь усиливается.

Усиленное РЧ напряжение, выделенное на резисторе нагрузки R2, детектируется диодом VD1. Конденсатор C2 при этом выполняет роль фильтрующего — он сглаживает высокочастотные пульсации продетектированного сигнала. Для сигнала ЗЧ, поступающего с детектора, транзистор VT1 служит эмиттерным повторителем, а VT2 — усилителем тока.

Коллекторные токи обоих транзисторов складываются в цепи питания. В эту цепь последовательно с элементом G1 включен головной телефон BF1. Его разъем X1 служит и выключателем питания — приемник начинает работать, когда вилка телефона вставлена в гнездо разъема.

Блокировочный конденсатор C3 замыкает токи радиочастоты, не позволяя им протекать через источник питания и телефон. Таким образом, принцип работы приемника подобен уже описанному в статье «Приемник прямого усиления» («Радио», 1993, № 9, с. 18, 19).

Схема второго варианта приемника приведена на рис.2. Она во многом подобна предыдущей, и принцип действия приемника тот же, но в усилителе РЧ применены широко распространенные кремниевые транзисторы КТ315Г. В связи с изменением структуры транзисторов (n-p-n вместо p-n-p) изменились на обратные полярность источника питания и полярность включения детекторного диода VD1.

Поскольку напряжение открывания кремниевых транзисторов довольно велико (0,5...0,6 В), а напряжение питания всего 1,5 В, на месте VD1 пришлось использовать германиевый диод, имеющий напряжение открывания всего около 0,15 В. В результате напряжение на коллекторе транзистора VT2, устанавливающееся автоматически, равно сумме напряжений открывания диода VD1 и транзисторов VT1 и VT2, т.е. 1,3...1,35 В.

Падения напряжения на резисторе нагрузки R2 оказывается достаточно для начала открывания низкочастотного германиевого транзистора VT3, служащего

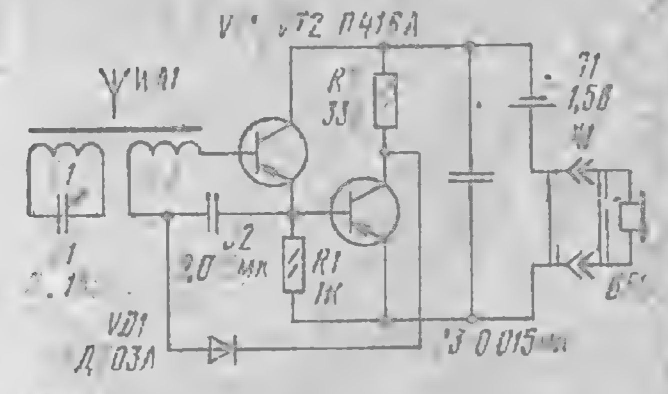


Рис. 1

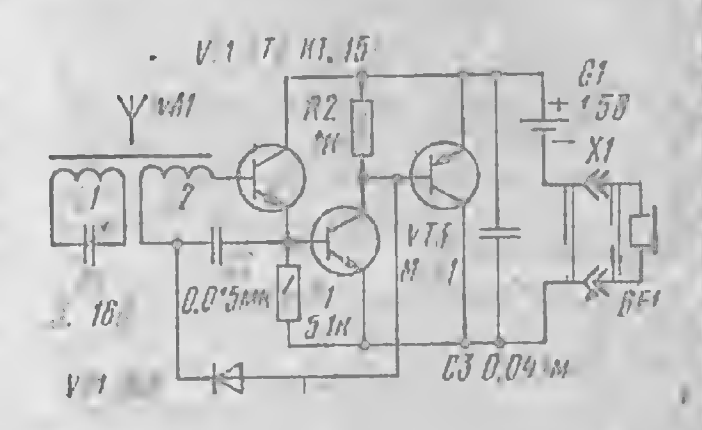


Рис. 2

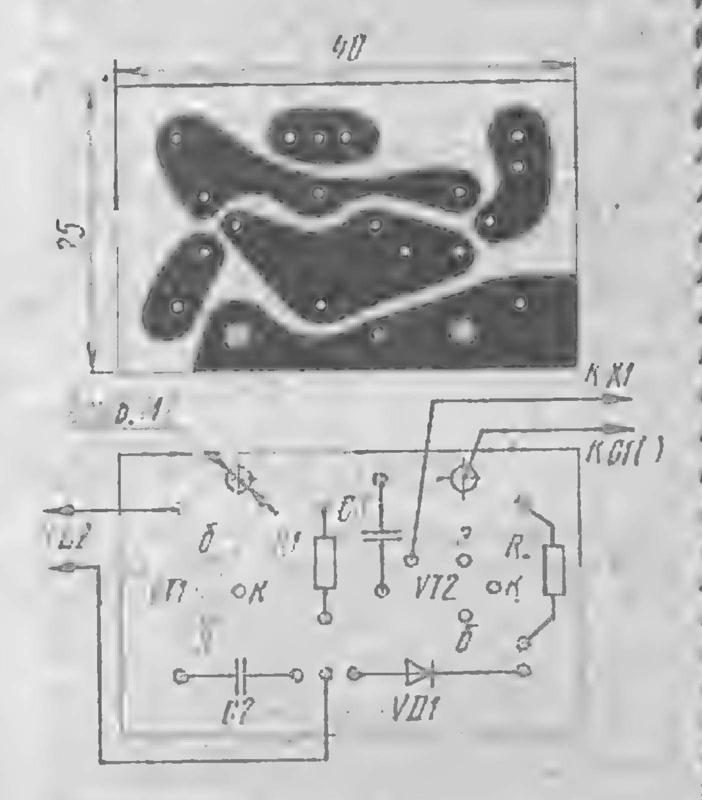


Рис. 3

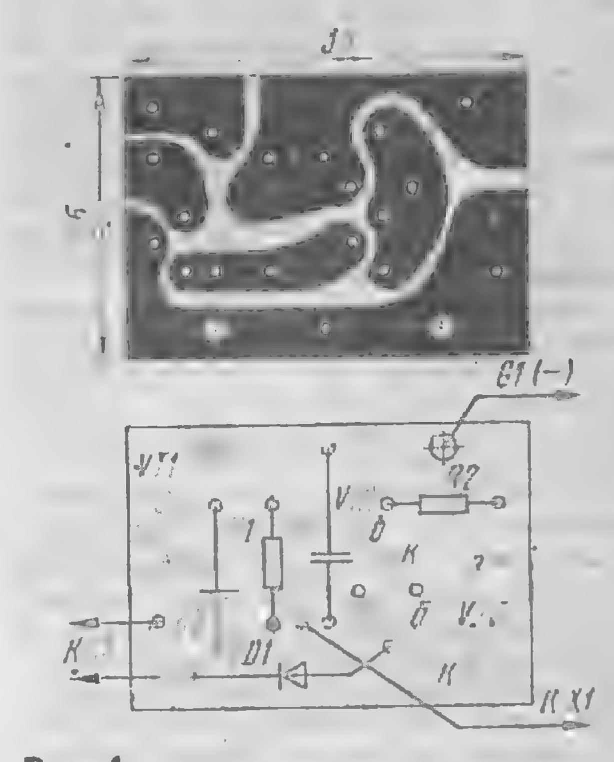


Рис. 4

дополнительным усилителем тока. При поступлении сигнала транзисторы VT1 и VT2 открываются сильнее, коллекторное напряжение VT2 уменьшается, что при-



Рис. 5

водит к открыванию транзистора VT3 и увеличению тока, протекающего через телефон.

Наличие дополнительного усилителя тока позволило увеличить сопротивления резисторов нагрузок R1 и R2, а значит, повысить чувствительность приемника.

Эскизы печатных плат двухтранзисторного и трехтранзисторного приемников приведены на рис. 3 и 4 соответственно. Платы изготавливают из одностороннего фольгированного гетинакса или стеклотекстолита. Годится любая технология: изолирующие дорожки между проводящими участками фольги можно протравить, вырезать острым скальпелем или резаком. Более того, можно обойтись вообще без фольгированного материала, соединив выводы деталей, пропущенные в отверстия платы, луженым медным проводом, и затем пропаяв соединения.

Корпусом приемника может быть любая пластмассовая коробка подходящих размеров. Автор использовал коробку размерами 80х60х20 мм для хранения мормышек. Печатную плату и КПЕ крепят ко дну корпуса винтами М2. Под один из винтов подкладывают изогнутую пружинящую пластинку, контактирующую с соответствующим выводом элемента питания. Другую пластинку закрепляют на разъеме телефона. Стержень ферритовой магнитной антенны фиксируют в небольших углублениях, проделанных паяльником в боковых стенках корпуса.

Расположение деталей приемника, выполненного по схеме рис.2, видно на рис.5.

Описываемый приемник выполнен однодиапазонным. В зависимости от числа витков ферритовой антенны он может работать в длинноволновом, средневолновом или частично захватывать оба диапазона — это зависит от того, какие радиостанции работают в данной местности или какие желательно принимать. Можно сделать и переключение на два диапазона, как это часто делается в простых одноконтурных приемниках прямого усиления. Для диапазона СВ катушка L1, намотанная на стержне диаметром 8 и длиной 77 мм из феррита 600НН, должна содержать 90 витков следующего провода (от лучшего к худшим): литцендрата, например, ЛЭШО 7х0,07, ПЭЛШО диаметром от 0,15 до 0,3 мм, ПЭЛ такого же диаметра. Намотку ведут на бумажной гильзе виток к витку. «Лучший» провод способствует увеличению добротности контура магнитной антенны, а следовательно, и улучшению селективности приемника, впрочем, не особенно значительному, поскольку контур шунтируется еще и входным сопротивлением усилителя РЧ. Для диапазона длинных волн (ДВ) нужно намотать около 300 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,1...0,15 мм. Применять литцендрат особого смысла нет, поскольку полоса пропускания излишне добротного контура на ДВ становится слишком узкой. Катушку связи L2 наматывают прямо поверх контурной. Марка и диаметр провода значения не имеют. Для диапазона СВ эта катушка содержит 10 витков, а для диапазона ДВ — 30. Конденсатор настройки — КП-180.

Правильно и из исправных деталей собранный приемник начинает работать, как правило, сразу и в налаживании не нуждается. Но все же полезно проконтролировать ток, потребляемый приемником от элемента питания, включив последовательно с телефоном миллиамперметр. Если ток отсутствует или превышает 1,5...2 мА, следует проверить правильность монтажа и исправность деталей.

Можно также проверить напряжение между базой и эмиттером транзистора VT2 — оно должно составлять 0,15...0,2 В для первого приемника и 0,5...0,6 В для второго. Напряжение между коллектором и эмиттером того же транзистора должно составлять соответственно 0,8...1,35 В.

Уточнить диапазон принимаемых частот можно изменением числа витков контурной катушки L1.

В.ПОЛЯКОВ

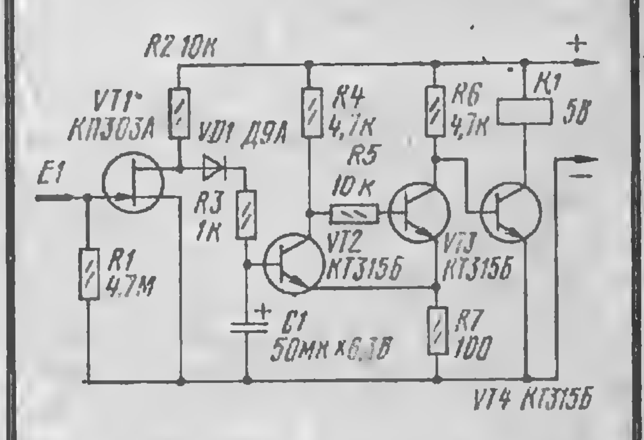
г. Москва

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«МЕЛОДИЧНЫЙ АВТОМАТ»

Под таким заголовком в «Радио», 1990, № 2, с. 82-84 было опубликовано описание своеобразной музыкальной шкатулки с мелодическим звучанием. Тульский радиолюбитель Д.Фадеев опробовал его в действии, устранив при этом некоторые неточности в чертеже печатной платы, — соединил вывод 7 микросхемы DD1 с минусом питания и поменял местами проводники, подходящие к выводам 3 и 5 реле, для чего пришлось соответствующим образом перерезать фольгированные дорожки.

Вместо К155ИЕ7 он установил К155ИЕ6 без каких-либо переделок,



емкость конденсатора С2 уменьшил до 33 мкФ, но зато сопротивления резисторов R3 и R4 увеличил до 1 кОм, R5 и R6 уменьшил до 620 Ом. Такими мерами удалось добиться наиболее приятного звука.

А украинский радиолюбитель **И.Фигура** из г.Старый Самбор Львовской обл. вообще решил использовать мелодичный автомат в качестве квартирного звонка. Но вместо звонковой кнопки он установил сенсор Е1 (см. рисунок) и несколько перестроил автомат включения, добавив еще один транзистор. Группу нормально разомкнутых контактов в этом варианте следует включить вместо контактов кнопки SB1 автомата.

Кроме того, для надежного запуска генератора на элементах DD1, DD2 пришлось к выводам 1, 2 подключить резистор сопротивлением 2...3 кОм и соединить его с минусовым проводом питания. А если еще установить параллельно конденсатору С1 другой, емкостью 200 мкФ, и уменьшить емкость конденсатора С2 до 20 мкФ, звонок будет издавать звуки, похожие на трели соловья.

Как и в предыдущем предложении, вместо К155ИЕ5 допустимо установить другую микросхему, скажем, К155ИЕ2.

«СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ВЕЛОФАРЫ»

В статье под таким заголовком в «Радио», 1991, № 4, с. 72, 73 И.Потачин рассказал об устройстве, позволяющем стабилизировать яркость света фары велосипеда при значительных колебаниях скорости движения, а значит, напряжения, вырабатываемого велогенератором.

Идеальной конструкции, как известно, не бывает: то, что устраивает одного, не подходит другому. Вот почему на публикацию откликнулось немало читателей, предложивших варианты усовершенствования устройства.

Одним из первых прислал письмо Б.Гутов из г. Краснодара, спробовавший вариант с диодами (рис.6 статьи) и поделившийся практическим опытом. Дело в том, что автор статьи предложил использовать диоды серии КД202 или Д226. В первом случае восемь диодов КД202 в некоторые фары просто не умещаются, а во втором — сильно греются Д226. Выход из этой ситуации — компромисс, вместо восьми диодов нужно установить две диодные сборки серий КЦ405, КЦ402 (с индексами А—Е), соединив их выводы в соответствии со схемой на рис.1.

Максимально допустимый ток для сборок выше, чем у диодов Д226, но ниже, чем у КД202, чем и достигается компромисс, а малые размеры сборок по сравнению с диодами позволяют встроить их практически в любую фару. Длительная эксплуатация подтвердила правильность решения — корпусы сборок едва нагревались.

Как стало известно из письма В.Домникова, в Красноярском крае, где он проживает, велоспорт пользуется немалой популярностью. Поэтому публикация о стабилизаторе напряжения велофары пришлась как нельзя кстати.

Построив стабилизатор по схеме рис.1 статьи, автор письма не удовлетворился результатами его работы, даже при установке в фару лампы на напряжение 3,5 В. Пришлось немного модернизировать устройство — установить вместо диодного моста удвоитель напряжения (рис.2) на диодах VD3, VD4 и конденсаторах С3, С4. Кстати, конденсаторы С1 и С2 в стабилизатор в этом случае можно не ставить.

Но еще лучшего результата можно добиться включением между велогенератором и диодным мостом малогабаритного повышающего трансформатора, первичная обмотка которого рассчитана на напряжение 5...6 В, а вторичная — 15...16 В. Подойдет, конечно, и автотрансформатор. Теперь лампа фары будет гореть ярко даже при тихой езде. Вместо резистора R3 можно установить стабилитрон КС147А, КС156А или другой — в зависимости от установленной в фаре лампы.

И последнее предложение в сегодняшней подборке — от нашего постоянного автора, одного из конструкторов редакционной лаборатории, курского радиолюбителя И.Нечаева. Он считает, что наиболее оптимальный вариант стабилизации света фары — использование комбинированной системы питания, которая обеспечивает свечение лампы даже при остановке велосипеда. Но для этого, помимо стабилизатора напряжения, работающего совместно с велогенератором, понадобится батарея аккумуляторов (рис.3) с общим напряжением 5 В.

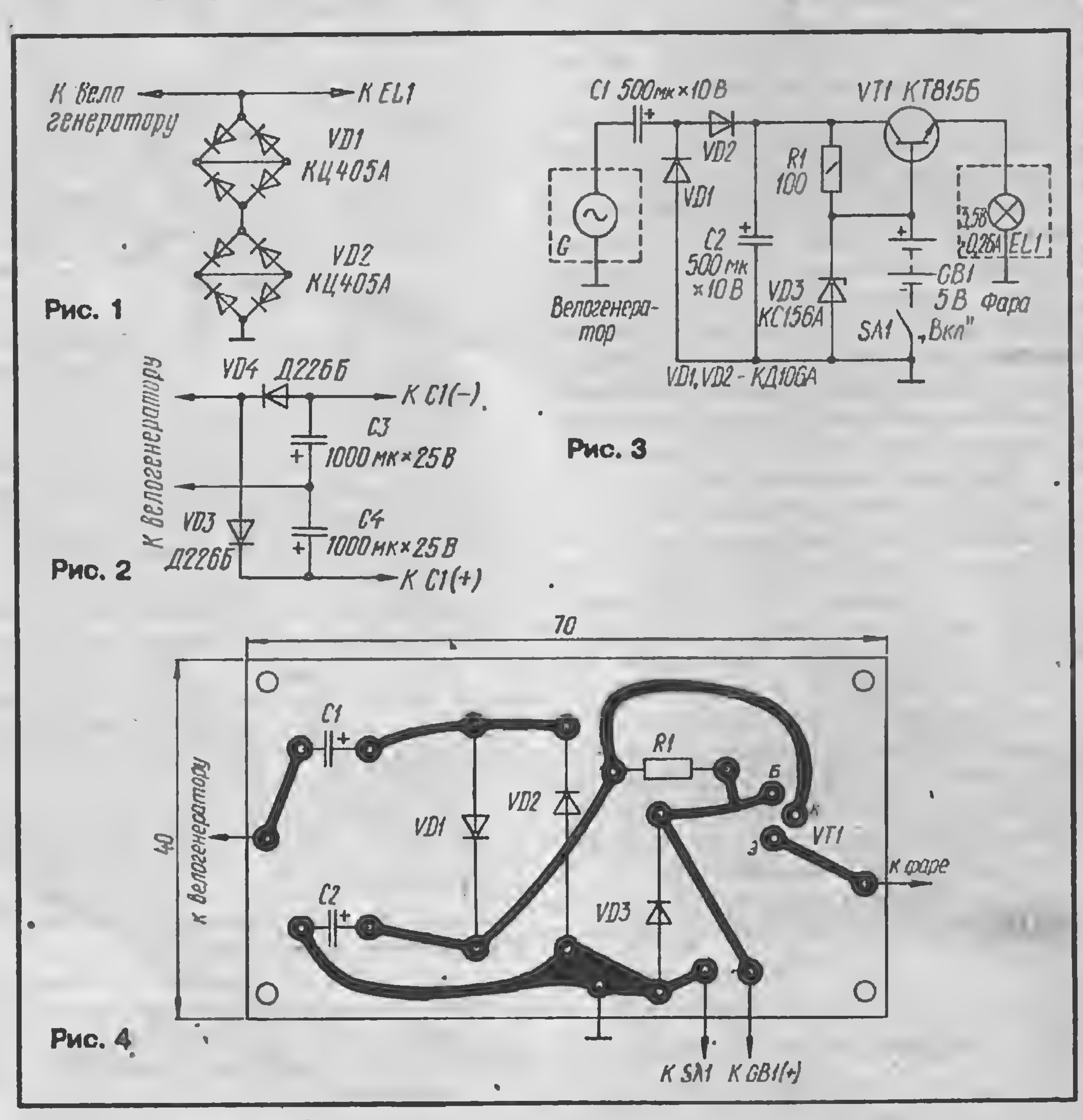
На диодах VD1, VD2 и конденсаторах С1, С2 выполнен выпрямитель с удвоением напряжения, а на стабилитроне VD3 и транзисторе VT1 — стабилизатор. Особенность стабилизатора в том, что в качестве источника образцового напряжения до определенного момента используется батарея GB1.

На стоянке или при движении с неработающим велогенератором, после замыкания контактов выключателя SA1, напряжение батареи через эмиттерный переход транзистора поступает на осветительную лампу. Транзистор в этом случае выполняет пассивную роль диода.

Если же привести в действие велогенератор, его напряжение будет выпрямляться и когда достигнет значения примерно $0{,}7U_{бат}$, конденсатор С2 зарядится до напряжения, немного превышающего напряжение батареи. Транзистор при этом перейдет в активный режим и начнет выполнять роль регулирующего в стабилизаторе напряжения. И хотя коэффициент стабилизации небольшой, для лампы накаливания его вполне достаточно.

Если напряжение на конденсаторе С2 превышает напряжение батареи не более чем на 0,1...0,5 В, то батарея будет обеспечивать только базовый ток транзистора, который в $h_{21Э}$ раз меньше, чем при питании лампы без велогенератора. При минимальном значении $h_{21Э}$ для транзистора КТ815Б этот ток не превысит 7 мА.

Такой режим возможен при малой и средней скорости движения. Если же она увеличится, напряжение на конденсаторе возрастет и окажется достаточным для



питания базовым током транзистора. При этом через резистор R1 потечет ток уже в аккумуляторную батарею, т.е. начнется ее подзарядка. Стабилитрон служит для ограничения напряжения на батарее и предотвращает ее перезарядку, а также обеспечивает работу устройства при отключенной батарее. В последнем режиме в качестве источника образцового напряжения выступает стабилитрон.

Устройство включается в разрыв одного из проводов, соединяющих велогенератор с фарой. В нем можно использовать транзисторы КТ815А-КТ815Г, КТ805АМ, КТ805БМ, КТ807А, КТ807Б, КТ817А—КТ817Г; диоды — любые выпрямительные с допустимым током не менее 300 мА; конденсаторы — К50-6, К50-3; резисторы — ВС, МЛТ. Аккумуляторы должны быть достаточной емкости, поэтому малогабаритные серий Д-0,06 и Д-0,12 применять не следует.

Все детали, кроме выключателя и аккумуляторной батареи, желательно разместить на печатной плате (рис.4) из фольгированного материала. Транзистор следует установить на небольшой радиатор из алюминиевой пластины толщиной 1...2 мм и размерами 20x40 мм. Плату вместе с батареей размещают в подходящем по габаритам корпусе, который крепят на руле. Если позволяет корпус фары, детали можно разместить в нем.

При использовании в фаре лампы накаливания на напряжение 6,3 В следует увеличить количество аккумуляторов до 6—7 (напряжение — около 8В), а стабилитрон заменить на Д814А или другой на напряжение примерно 7,5 В. Взамен аккумуляторов можно использовать гальванические элементы 316, 332, при этом срок службы их увеличится, поскольку они будут частично подзаряжаться.

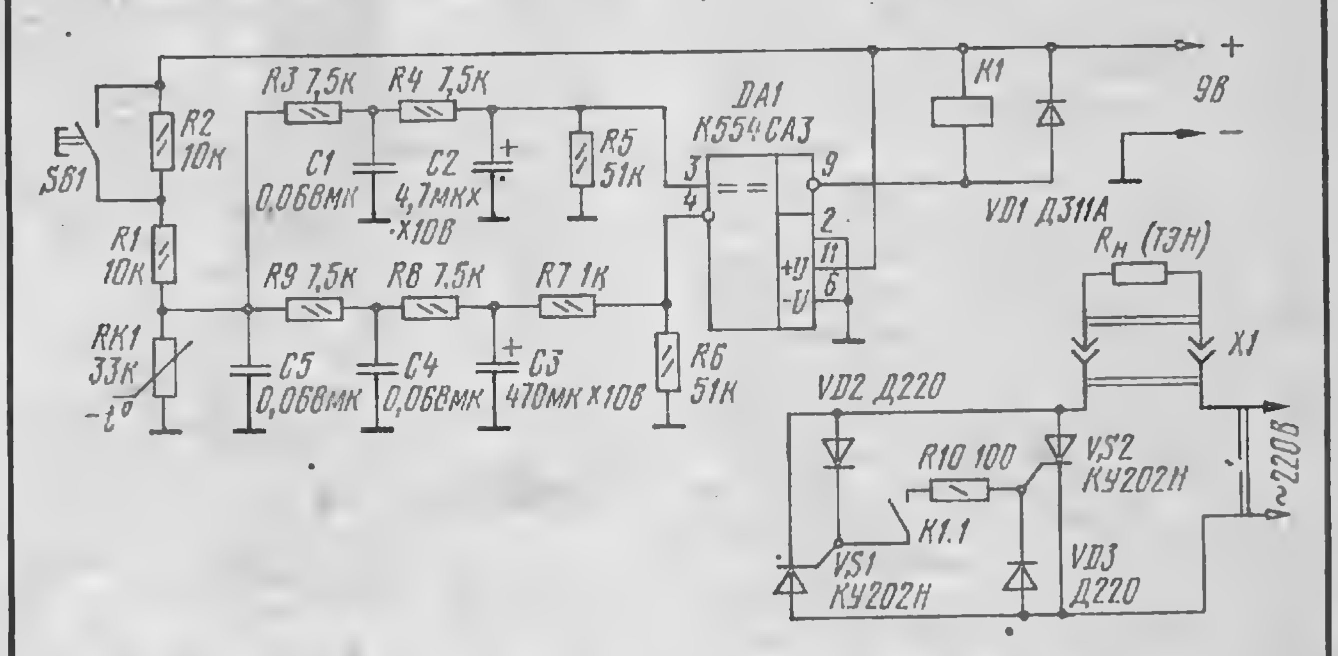
Для большего удобства на корпусе устройства можно установить гнездо для возможной подзарядки батареи в домашних условиях либо для питания транзисторного приемника во время путешествия.

АВТОМАТ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЧАЙНИКА

В большинстве промышленных электроприборов нагреватель отключается по достижении заданной температуры. При этом используются достаточно простые датчики: терморезисторы, термопары, биметаллические и т.д. При всей простоте и надежности подобных устройств точность их срабатывания невысока. Одна из причин — зависимость температуры кипения воды от давления насыщенного пара. Если оно равно атмосферному (открытый сосуд), то на каждые 2,7 мм рт. ст. изменения атмосферного давления температура кипения меняется в ту же сторону на 0,1°С.

Скажем, в С.-Петербурге в течение двух последних лет минимальное, зарегистрированное автором, давление составило 720 мм рт.ст., а максимальное — 791. Для дистиллированной воды диапазон колебаний температуры кипения при этом составляет 2,6°С.

Предлагаемый метод определения момента закипания воды основан на анализе характера изменения ее температуры при включенном нагревателе. Автомат отключает электрочайник при неизменной температуре (по прекращению ее роста),



соответствующей моменту закипания. Датчик, в качестве которого используется герметизированный терморезистор КМТ-1, аналогично [2] является датчиком кипящего состояния воды.

Последний факт хотелось бы отметить особо. В бытовых условиях вода не всегда только доводится до кипения, порою требуется ее кипячение в течение необходимого времени — из-за низкого качества питьевой воды. Правда, рекомендации по этому поводу соответствующих служб в доступной литературе автором не обнаружены.

Схема автомата (см. рисунок) не претендует на оригинальность. Использована в основном идея из [2], дополненная публикацией в [1]. Сигнал с датчика RK1 поступает на вход интегрирующих цепочек с различными постоянными времени, а далее — на компаратор DA1.

Если температура жидкости не изменяется, нагреватель выключен. При нажатии кнопки включения SB1 кратковременно изменяется напряжение на входе интегрирующих цепочек и компаратор срабатывает, включая электромагнитное реле К1 (слаботочное, срабатывающее при напряжении не более 7 В). Его контакты К1.1, в свою очередь, включают силовые тринисторы [3], через которые поступает питание на нагреватель.

Как только вода закипает и ее температура стабилизируется, нагреватель выключается, но с некоторой задержкой по времени, зависящей от постоянной времени интегрирующей цепочки R9C4R8C3R7R6. Этой особенностью устройства можно воспользоваться, задавая изменением постоянной времени нужную продолжительность кипячения воды.

Устройство требует настройки, определяемой инерционностью нагревателя, его мощностью и максимальным объемом жидкости в сосуде. Номиналы деталей на схеме приведены автором для чайника объемом 2 л и нагревателем мощностью 1,25 кВт. При налаживании бывает достаточно подобрать конденсатор С3.

Ф.ТКАЧЕВ

г. Санкт-Петербург

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство для обнаружения движущихся металлических предметов (За рубежом). — Радио, 1987, № 5, с. 61.
2. Вардзелов В. Автомат отключения электрочайника. — Радио, 1991, № 3, с. 62—65.
3. Григорьев О. Коммутатор к часам «Старт 7176». — Радио, 1990, № 11, с. 31.

ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ

СИГНАЛЬНАЯ ДВУТОНАЛЬНАЯ "СИРЕНА"

Это электронное устройство (рис.1) предназначено для работы в системах охранной сигнализации, питающихся от автономных источников постоянного тока — гальванических элементов или аккумуляторов. Динамическая головка BA1 мощностью 4—5 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 4...6 Ом включена в диагональ моста, образованного транзисторами VT1—VT4. Два тональных RC-генератора, собранных на элементах DD1.2, DD3.2 и DD1.3, DD2.1, и один коммутирующий на элементах DD1.1, DD3.1 формируют нужный сигнал звуковой частоты. При номиналах деталей времязадающих RC-цепей, указанных на схеме, частота первого тонального генератора будет примерно 1 кГц, второго — 500 Гц, а их смена будет происходить с частотой около 2 Гц. Другие элементы микросхем DD2 и DD3 входят в блок управления транзисторами.

Если на вход «Сигнал» устройства подано напряжение низкого уровня (близкое к нулевому), то все транзисторы будут в закрытом состоянии, а тональные генераторы выключены. При напряжении же высокого уровня (близкого к напряжению источника питания) включается коммутирующий генератор и, в зависимости от его состояния, один из тональных. При этом на выходе элемента DD2.2 возникает переменное напряжение (меандр) частотой, соответствующей включенному тональному генератору. В этом режиме транзисторы VT1—VT4 открываются попеременно парами — VT1 и VT4 или VT2 и VT3. А так как транзисторы работают в режиме переключения (ключевом), то амплитуда напряжения на нагрузке BA1 будет близка к напряжению источника питания ($U_{н\,ампл} \cong U_{пит} - 2\,U_{кэ\,нас}$).

Частоты тональных генераторов могут быть иными — подбором времязадающих элементов R5, C2 и R8, C3 их нетрудно «двигать» в очень широких пределах. Один из тональных генераторов целесообразно настроить на частоту механического резонанса динамической головки. Подбором же резистора R3 и конденсатора C1 можно изменить и темп тональных посылок.

Ток, потребляемый такой «сиреной» в ждущем режиме, не превышает 2 мкА, а в режиме тревожной сигнализации зависит от напряжения питания и сопротивления нагрузки:

$$I_{потр}(A) \cong \frac{U_{пит}(B) - 2\,U_{кэ\,нас}(B)}{R_{н\,(Ом)}}.$$

Опыт показывает, что $U_{кэ\,нас}$ транзисторов КТ972 и КТ973 близко к 1 В.

Напряжение источника питания «сирены» может быть выше указанного на схеме, но, конечно, не больше предельного для используемых микросхем. Транзисторы при этом необходимо устанавливать на теплоотводы и использовать динамическую головку со звуковой катушкой сопротивлением не менее 8 Ом.

Если транзисторы серий КТ972 и КТ973 (или подобные им), образующие мощные комплементарные пары, с большим коэффициентом передачи тока базы приобрести не удастся, то блок транзисторных ключей можно выполнить по схеме, показанной на рис.2. Транзисторы серий КТ315 (VT1, VT4) и КТ361 (VT5, VT8) могут быть с буквенными индексами Б, Г, Е.

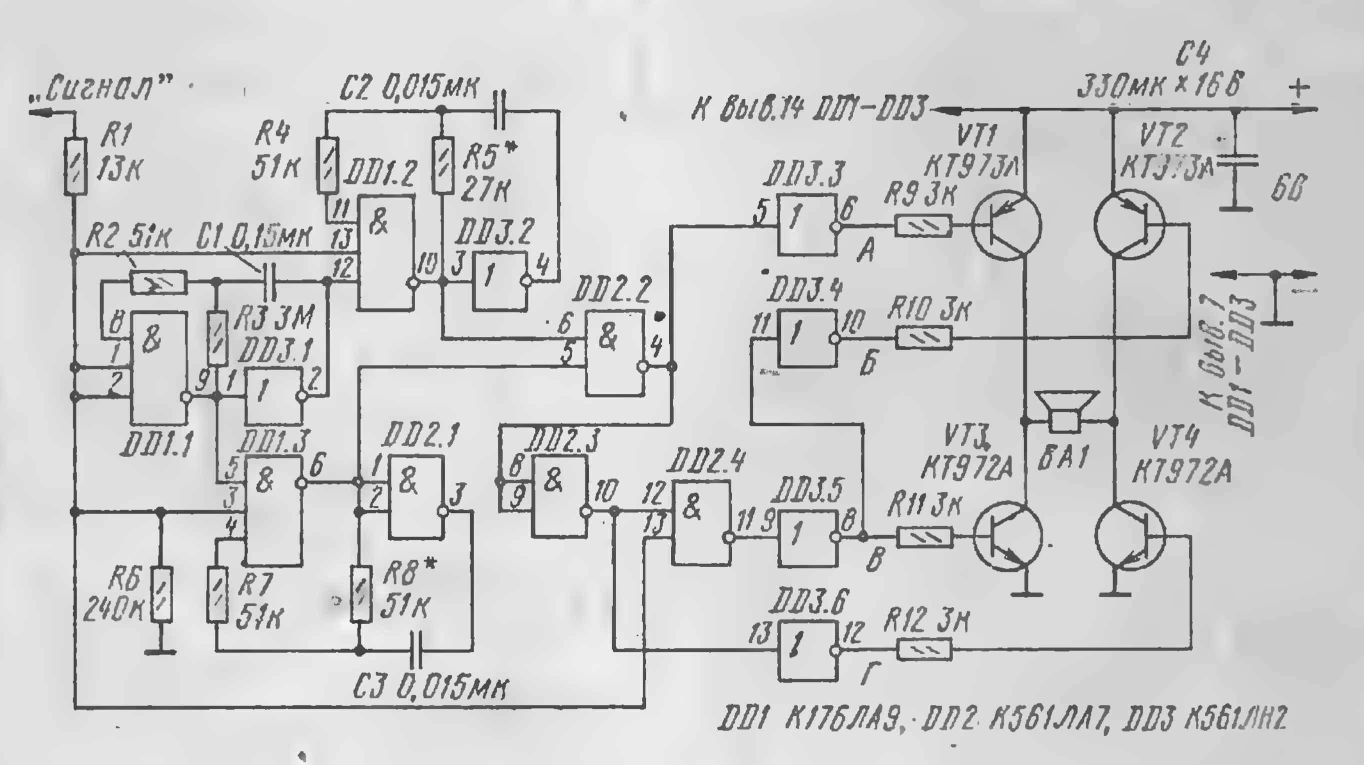


Рис. 1

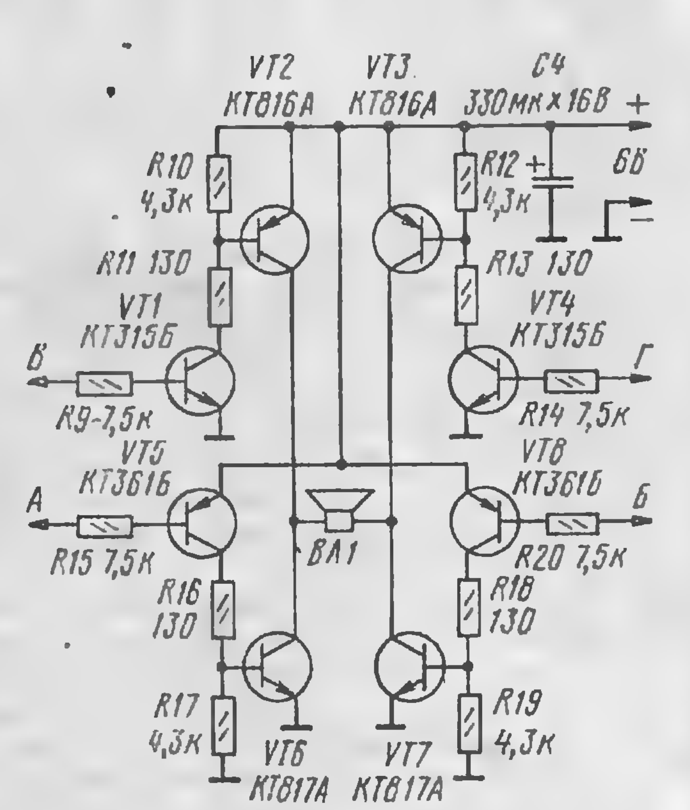


Рис. 2

В заключение — коротко о монтаже «сирены».

Динамическую головку, источник питания и собственно электронную часть системы размещайте компактно, с тем, чтобы свести к минимуму потери в соединительных проводах: при растянутых коммуникациях они могут оказаться сопоставимыми с полезной нагрузкой. К тому же помещенная в прочный металлический футляр, укрепленный в труднодоступном месте — под потолком, например, — система окажется практически недоступной для посторонних...

В качестве источника питания рекомендуем использовать аккумуляторы, лучше — герметичные. Электроосветительную сеть, на которую в ответственный момент никак нельзя полагаться, можно использовать для их подзарядки микротоками.

Ю.ВИНОГРАДОВ

г.Москва

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

ДВУХКАНАЛЬНАЯ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРИСТАВКА К МУЛЬТИМЕТРУ ВР-11

В популярной радиотехнической литературе и на страницах журнала «Радио» неоднократно рассказывалось о различных конструкциях электронных термометров. В большинстве случаев — это самостоятельные приборы с аналоговым или цифровым отсчетным устройством. Однако, если в лаборатории радиолюбителя есть цифровой вольтметр, то термометр можно выполнить в виде приставки к прибору. При этом в качестве отсчетного устройства будет использоваться дисплей вольтметра.

На рис.1 показана принципиальная схема термометрической приставки к мультиметру ВР-11. Приставку подключают к входным гнездам мультиметра, и на его дисплее индицируется в цифровом виде значение температуры. Режим работы мультиметра — измерение постоянного напряжения до 2 В.

С помощью такого электронного термометра можно измерять температуру в диапазоне от −50°С до +100°С с дискретностью в 1°С одновременно в двух различных точках объекта. Достигается это благодаря наличию в приставке двух термочувствительных элементов — диодов VD1, VD2.

Каждый из диодов входит в свою, независимую от другой измерительную цепь. Ее подключают к мультиметру с помощью переключателя SA3.

В основу работы приставки положена мостовая система измерения, которую образуют элементы R1, R2, R9, R10, VD1 — для первого канала и R1, R2, R11, R12, VD2 — для второго канала.

При разбалансе моста (например первого) через его диагональ — цепочка резисторов R4, R5, R8 — начнет протекать ток, создающий падение напряжения на резисторе R5. Это напряжение измеряют вольтметром, подключенным к резистору R5 и точке Б диагонали моста. Оно соответствует значению измеряемой температуры (аналогично для второго канала: переключатель SA3 устанавливают в правое по схеме положение «Канал 2» и вольтметром измеряют падение напряжения в диагонали второго моста — на цепочке резисторов R3, R6, R7).

Напряжение в точке Б моста постоянно и не зависит от измеряемой температуры, а напряжения в точках В и Г приставки зависят от температуры объекта или окружающей среды, в которой находятся термодатчики VD1, VD2.

При плюсовой температуре объекта переключатель SA1 устанавливают в верхнее по схеме положение (как показано на рис.1). Если же измеряемая температура меньше 0°С, то переключатель SA1 переводят в нижнее положение.

Чтобы показания вольтметра соответствовали значению измеряемой температуры, перед началом измерений приставку необходимо откалибровать. Для этого переключатель SA2 переводят в положение «Калибровка» и переменным резистором R13 по вольтметру устанавливают в точке А моста напряжение 1.200 В. После этого переключатель SA2 возвращают в положение «Измерение».

Детали приставки, кроме переключателей SA1—SA4, переменного резистора R13 и диодов VD1, VD2, монтируют на печатной плате из фольгированного гетинакса толщиной 1,5 мм (рис.2). Все постоянные резисторы — МЛТ-0,25, подстроечные — СП3-1б.

Переключатели и резистор R13 монтируют на корпусе приставки, причем переключатель SA1 может отсутствовать, если в качестве вольтметра применить прибор с автоматическим переключением знака измеряемой величины.

Длительная эксплуатация приставки выявила, что на точность измерений влияют сопротивления контактов используемых переключателей и надежность подключения элемента питания G1. Для уменьшения влияния этих сопротивлений в конструкции приставки желательно применить двухполюсные переключатели типов МТ3, ТП1-2, Т3-С и т.п. или кнопочные переключатели П2К, задействованные группы контактов которых необходимо запараллелить.

В качестве термодатчиков использованы кремниевые диоды серии Д226. Для изготовления термодатчика нужно кусачками удалить вывод катода диода и отшлифовать это место. Затем, как показано на рис.3, припаять соединительные провода к выводу анода диода и к его корпусу. Провода и корпус диода помещают в полихлорвиниловые трубки соответствующего диаметра. Пространство между трубками заливают клеем БФ-2 или, что лучше, эпоксидной смолой.

Налаживание приставки начинают с того, что движки подстроечных резисторов R5, R6 ставят в крайнее правое (по схеме рис.1) положение. После этого оба термодатчика одновременно опускают в сосуд, заполненный водой с тающим снегом или льдом. Включают питание приставки и переводят переключатель SA2 в положение «Калибровка». Переменным резистором R13 устанавливают по вольтметру напряжение 1.200 В, пос-

Рис. 1

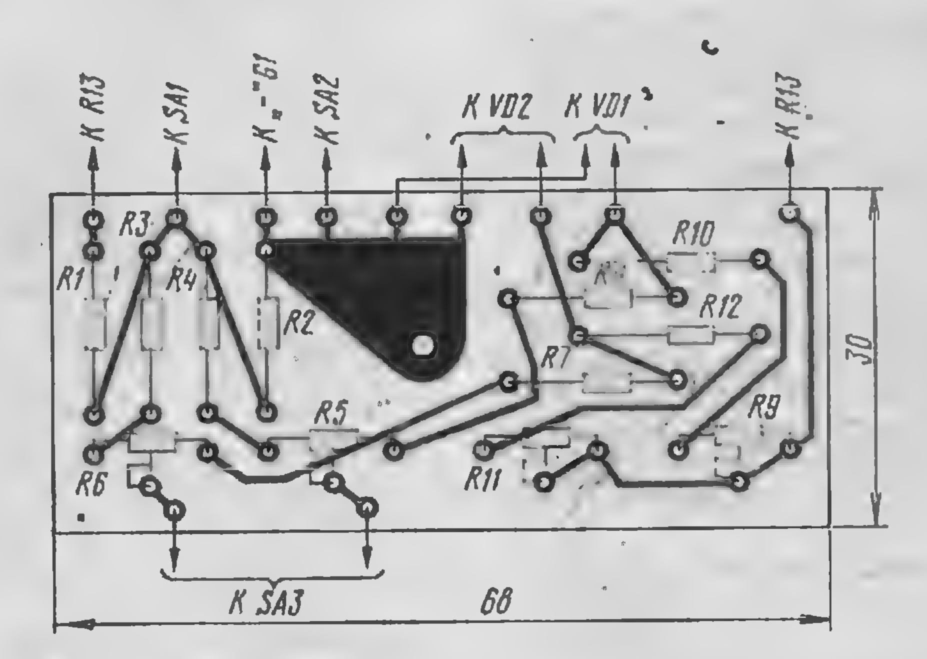


Рис. 2

ле чего переключатель SA2 переводят в положение «Измерение».

Далее, непрерывно помешивая деревянной палочкой воду в сосуде, подстроечным резистором R9 устанавливают на дисплее мультиметра напряжение 0,000 В, что соответствует температуре 0°С (режим измерения мультиметра — постоянное напряжение до 2 В). Затем переключатель SA3 переводят в положение «Канал 2» и подстроечным резистором R11 проводят аналогичную операцию для второго канала.

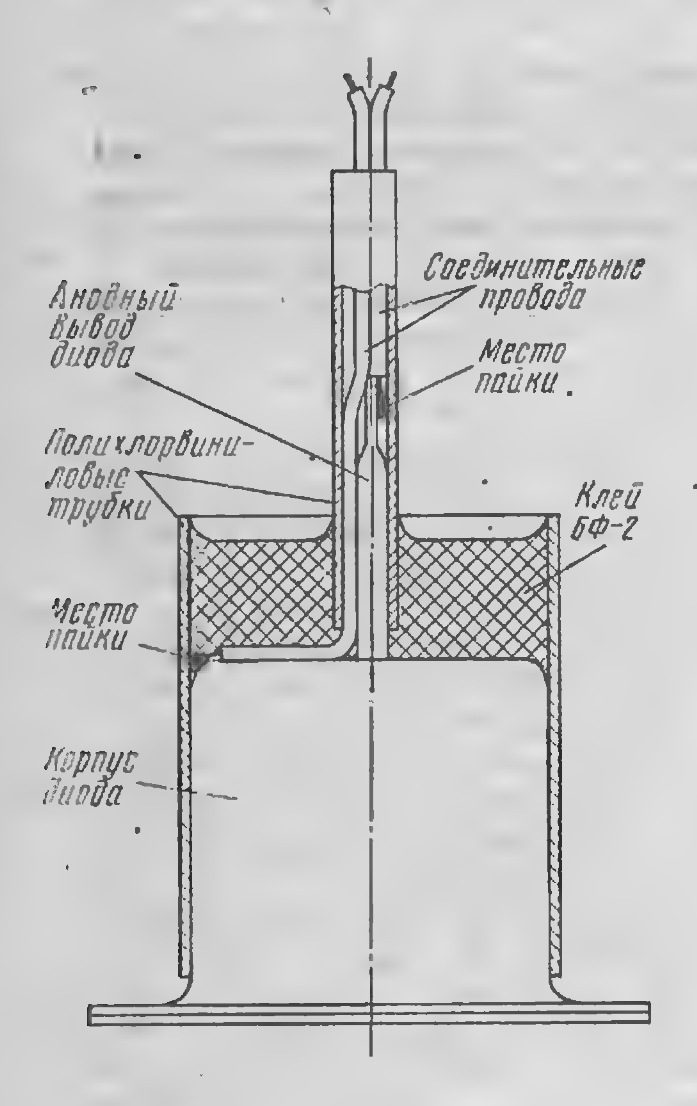


Рис. 3

Если добиться нулевого напряжения не удается ни в первом, ни во втором канале, подбирают резистор R2. А если нуль не устанавливается только в одном из каналов, подбирают резистор R10 (для первого канала) или R12 (для второго канала), после чего вновь калибруют приставку и повторяют операцию по установке нуля.

Затем термодатчики опускают (одновременно) в сосуд с кипящей водой. Калибруют приставку, и подстроечными резисторами R5, R6 (соответственно для регулировки первого и второго каналов) выставляют на дисплее мультиметра значение напряжения 0,1 В, что соответствует температуре +100°С.

Если только подстроечными резисторами этого сделать не удается, то следует подобрать резисторы R8 (для регулировки напряжения в первом канале) и R7 (для регулировки напряжения во втором канале).

При эксплуатации в налаженной приставке нельзя менять местами термодатчики или заменять их на другие диоды. Иначе приставку придется налаживать заново.

Питают приставку от источника постоянного напряжения 1,5 В. Потребляемый приставкой ток не превышает 3 мА.

Л.НИКОЛЬСКИЙ

г.Тверь

ВАРИАНТ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРА

В быту нередко возникает необходимость поддержания заданной температуры в замкнутом объеме, например в термокамере. Для решения этой задачи регулятор мощности, управляющий нагревателем, должен иметь обратную связь с термодатчиком и дискриминатором (или компаратором), которая бы позволяла отслеживать изменение температуры.

В основу предлагаемого термостабилизатора (рис.1) положен способ управления нагревательным прибором, изложенный в [1]. Кроме привычных в такого рода устройствах — диодного моста (VD4—VD7), тринистора (VS1), транзистора (VT1), управляющего работой тринистора, и стабилизатора питающего напряжения (C3, VD3, VD1, VD2, C1, C2), рассматриваемое устройство содержит формирователь прямоугольных импульсов (на элементе DD1.3), синхронных с моментами перехода синусоиды сетевого напряжения через «нуль» (рис.2), электронный ключ (элемент DD1.4), позволяющий стробировать прохождение этих импульсов к транзистору, а также компаратор (элементы DD1.1, DD1.2), который выполняет это стробирование.

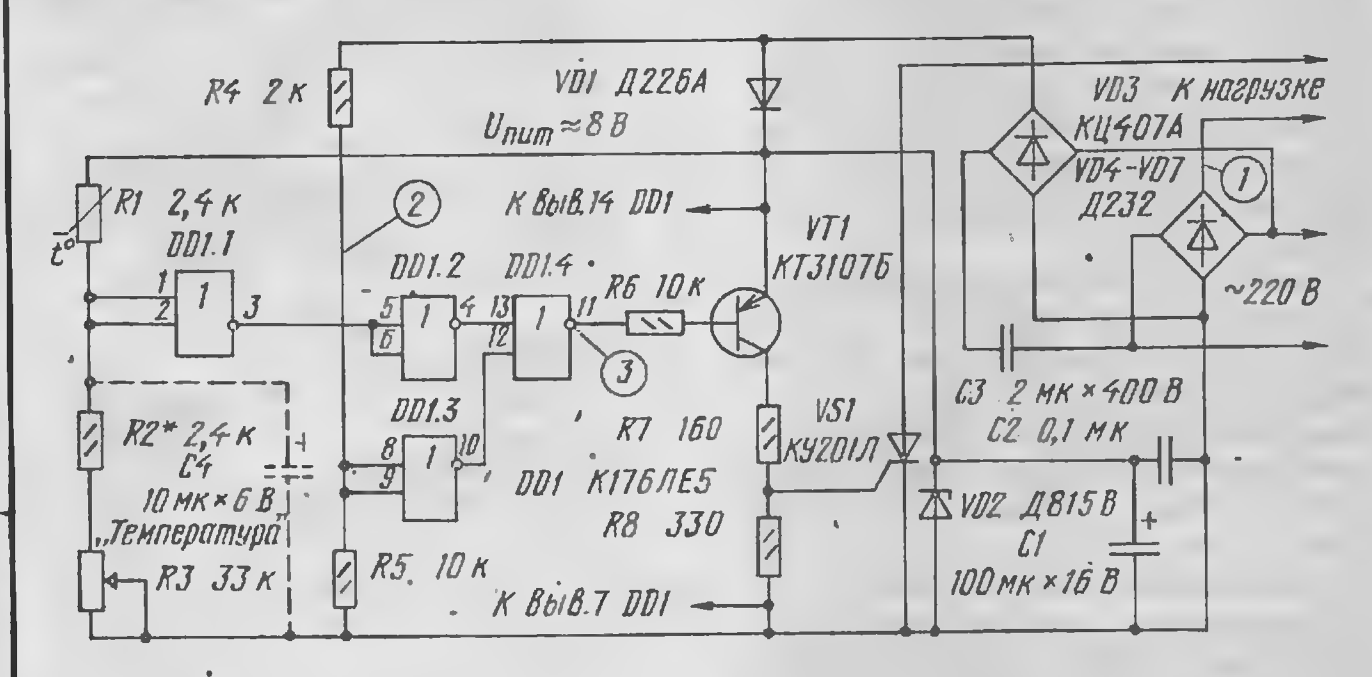


Рис. 1

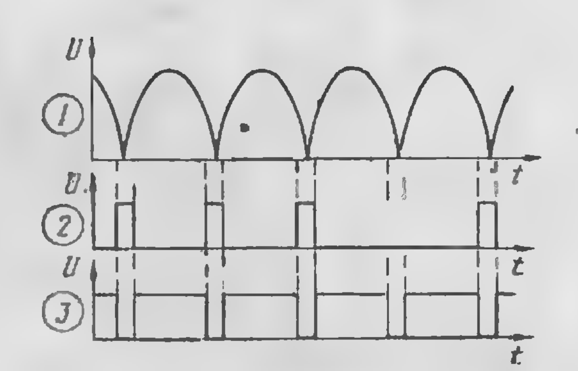


Рис. 2

Принцип работы компаратора основан на сравнении напряжения на делителе R1—R3, в одно из плеч которого включен терморезистор, с пороговым напряжением логического элемента (для элементов КМОП $U_{пор}$ = 0,5 $U_{пит}$). Вначале, снабдив переменный резистор R3 группы Б шкалой, калибруют устройство по термометру при начальной температуре (например, при нулевой). Для этого движок резистора R3 устанавливают в крайнее нижнее по схеме положение, соответствующее нулевой метке на шкале температуры, и по сопротивлению использованного в термостабилизаторе терморезистора R1 подбирают резистор R2 так, чтобы элемент DD1.1 переключился из нулевого состояния в единичное.

Затем движок резистора R3 поворачивают на некоторый угол. В момент срабатывания компаратора замечают температуру в зоне датчика и наносят ее значение на шкалу. Таким образом градуируют всю шкалу резистора R3.

Терморезистор выбирают номиналом больше 2 кОм, например СТ6-4Г, что, в свою очередь, определит максимальное сопротивление резистора R3. Поскольку расстояние до датчика может быть несколько десятков метров (например, в теплице), то, чтобы уменьшить влияние наводок на точность поддержания температуры, к входу устройства можно подключить конденсатор C4, показанный на схеме штриховыми линиями.

Термодатчик может быть с отрицательным ТКС — термистор. В этом случае необходимо поменять местами плечи делителя R1 и R2R3, исключить инвертор DD1.2, а начальной температуре будет соответствовать максимальное сопротивление резистора R3.

В устройстве вместо тринистора можно использовать симистор [2] и тем самым избавиться от мощного диодного моста VD4—VD7.

Аналогично может быть доработано устройство, описанное в [3].

С.ТРЕТЬЯКОВ

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев А. Простой регулятор мощности. — Радио, 1989, № 7, с.32, 33.

2. Карелин С. Модификация тринисторного регулятора мощности. — Радио, 1990, №11, с.47.

3. Нечаев И. Простой регулятор, не создающий помех. — Радио, 1991 № 2, с. 67, 68.



Светодиодный индикатор уровня напряжения

Этот индикатор предназначен для контроля напряжения бортовой сети автомобиля, но с его помощью можно контролировать уровень напряжения других источников в пределах от 6 до 20 В. Подобные устройства уже не раз были описаны в журнале и ранее (см., например, [1—6]). Особенностью предлагаемого устройства является использование вместо нескольких светодиодов только одного занимающего на приборном щитке минимум места. Этот светодиод — АЛС331А — конструктивно объединяет в одном корпусе два светодиода — зеленого свечения и красного, размещенных вплотную один к другому (см. [7]).

При напряжении аккумуляторной батареи автомобиля 12...13 В постоянно светит красный светодиод, а при 13...14 В — зеленый. Если же напряжение находится за этими пределами, светодиод вспыхивает с частотой 1...3 Гц, причем при напряжении менее 12 В будут вспышки красного цвета, а при напряжении более 14 В — зеленого. Ток, потребляемый индикатором, находится в пределах 15...20 мА.

Как показывает практика, четырех градаций по напряжению вполне достаточно для уверенного контроля за состоянием батареи аккумуляторов, тем более, что в зависимости от конкретных обстоятельств пороговые уровни индикатора можно смещать в любую сторону.

Входная часть индикатора состоит из трех пороговых устройств DD1.1 — DD1.3 (см. схему на рис. 1) и входного делителя напряжения R1 — R4. На элементах DD2.1, DD2.3 и DD2.2, DD2.4 собраны два генератора инфранизкой частоты. Транзисторы VT1 и VT2 работают усилителями тока, их нагрузкой служит двуцветный светодиод HL1. Микросхемы индикатора питаются от параметрического стабилизатора напряжения R7VD1.

Подстроечные резисторы R1 — R3 отрегулированы так, что если контролируемое напряжение бортовой сети менее 12 В, то на выходе инверторов DD1.4 и DD1.5 действует напряжение низкого логического уровня. Поэтому генератор на элементах DD2.1, DD2.3 вырабатывает импульсы высокого уровня, периодически открывающие транзистор VT1. Светодиод HL1 будет излучать световые импульсы красного цвета. При этом на выходе инвертора DD1.3 напряжение высокого уровня, генератор на элементах DD2.2, DD2.4 заторможен, на его выходе низкий уровень, транзистор VT2 закрыт, излучатель зеленого света выключен.

Как только входное напряжение войдет в зону 12...13 В, уровень на выходе инвертора DD1.4 сменится на высокий, генератор на элементах DD2.1, DD2.3 выключится и на его выходе установится высокий уровень, поэтому транзистор VT1 постоянно открыт и светодиод HL1 дает непрерывное красное свечение.

Если входное напряжение превысит 13 В, но останется меньшим 14 В, сработает пороговый элемент — инвертор DD1.2. На выходе инвертора DD1.5 появится высокий уровень, что приведет к закрыванию транзистора VT1. Напряжение низкого уровня с выхода инвертора DD1.2 приведет к открыванию транзистора VT2. Теперь светодиод HL1 будет излучать зеленый свет. Поскольку генератор на элементах DD2.2, DD2.4 заторможен, свечение будет непрерывным.

Превышение контролируемым напряжением значения 14 В приведет к включению генератора на элементах DD2.2, DD2.4 и прерывистому зеленому свечению индикатора HL1. При уменьшении напряжения питания описанный процесс будет протекать в обратном порядке.

Индикатор смонтирован на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм. Чертеж платы показан на рис.2.

В устройстве применимы любые маломощные n-p-n транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока не менее 20...30 и допустимым коллекторным напряжением не ниже 20 В. При отсутствии двуцветного светодиода можно использовать два одиночных разноцветных — АЛ307Б (красный) и АЛ307В (зеленый). Стабилитрон — любой маломощный на напряжение стабилизации 6...7 В. Конденсаторы С2, С3 — КМ, КЛС, остальные — К50-6, К50-24. Подстроечные резисторы — СП3-3.

Налаживание индикатора сводится к установке требуемых порогов срабатывания подстроечными резисторами R1—R3.

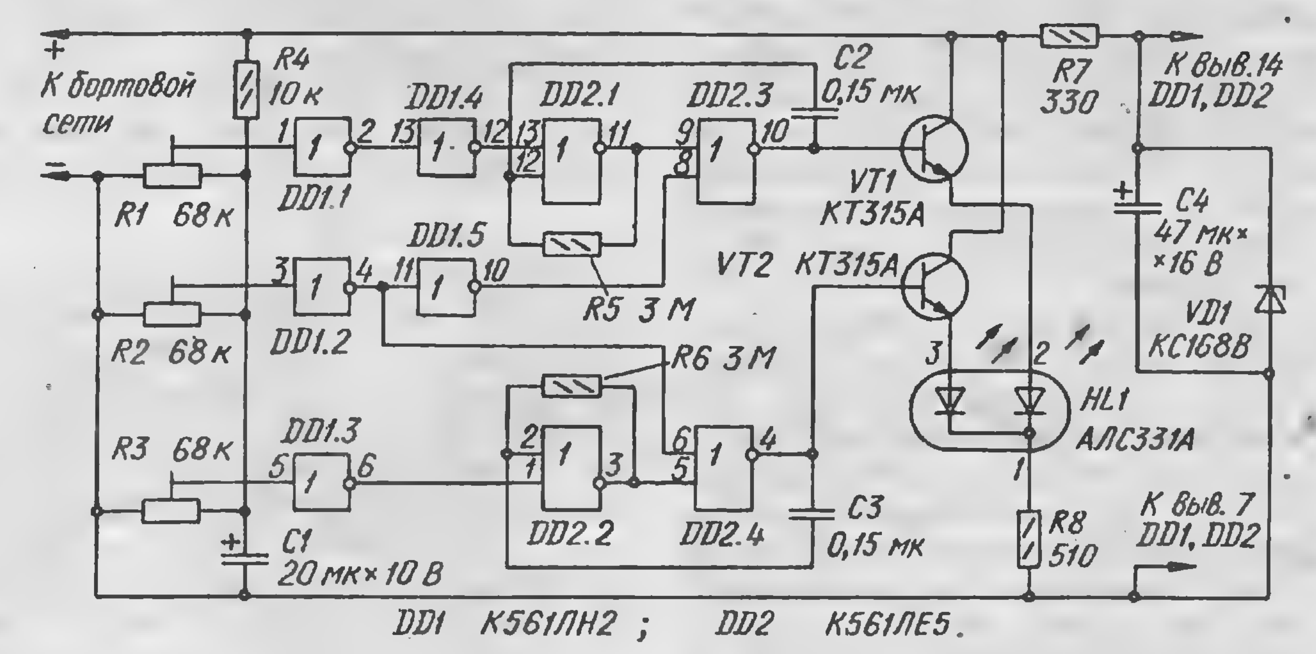


Рис. 1

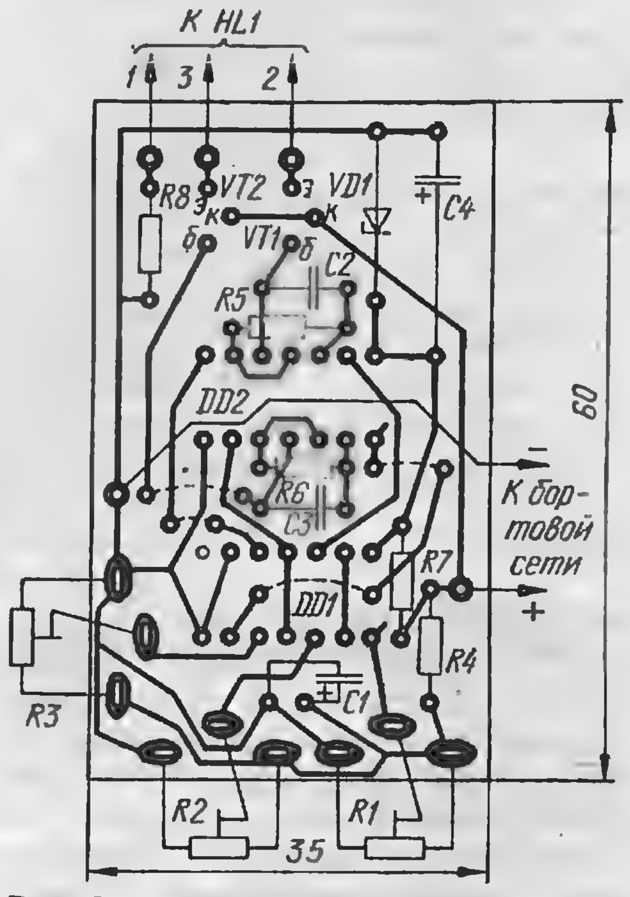


Рис. 2

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

1. Челебаев М. Трехуровневый индикатор напряжения. — Радио, 1977, № 2, с. 29.
2. Волков С. Индикатор напряжения на светодиодах. — Радио, 1978, № 8, с. 38.
3. Киндяков Б., Прилепко А. Индикаторы напряжения. — Радио, 1993, № 4, с. 45, 46.
4. Световые индикаторы напряжения (подборка статей разных авторов). — Радио, 1984, № 12, с. 25, 26.
5. Гвоздицкий Г. Индикатор напряжения бортовой сети. — Радио, 1992, № 7, с. 18 — 20.
6. Климчук Е. Индикатор напряжения. — Радио, 1993, № 6, с. 35, 36.
7. Хирнов Л. Светодиоды АЛС331А, 3ЛС331А. — Радио, 1993, № 9, с. 42.

Тахометрическая приставка к цифровому частотомеру

В последнее время в радиолюбительской лаборатории все чаще можно встретить цифровой частотомер. О расширении его возможностей журнал уже сообщал в своих публикациях. Ниже описана простая приставка, которая позволяет превратить этот прибор в тахометр. С шестиразрядным частотомером измерительный диапазон тахометра простирается до 500 000 мин$^{-1}$, что для любительской практики, конечно, излишне. Вполне достаточно частотомера с четырьмя счетными разрядами.

Приставка (рис.1) представляет собой диск 2 толщиной 6...8 мм из любого немагнитного материала (текстолита, дюралюминия и пр.) с отверстиями, расположенными по окружности, в которые установлены постоянные магниты 3. Особых требований к магнитам нет (ни по геометрической форме, ни по материалу), важно лишь, чтобы все они были фиксированы в диске одинаково — на каждую из сторон диска они должны выходить одноименными полюсами. Желательно также, чтобы все магниты были близкими по значению магнитной индукции.

Центральным отверстием диск насажен на латунный вал 4, вращающийся в шарикоподшипнике 7, укрепленном в основании 1 приставки. Основание может быть изготовлено из любого твердого немагнитного материала (дюралюминий, латунь, гетинакс, текстолит). К основанию под диском приклеена магнитоуправляемая микросхема 5. Между магнитами и микросхемой при вращении диска должен быть зазор 0,5...2 мм. Центры магнитов должны проходить над серединой магниточувствительной зоны микросхемы [1].

Для подключения приставки к частотомеру предусмотрен разъем СГ-3—СШ-3, розетка 6 которого прикреплена к основанию и со стороны диска закрыта чехлом. Вставку разъема монтируют на конце отрезка гибкого двупроводного экранированного кабеля (годится соединительный шнур от стереофонического магнитофона).

Электрическая схема приставки показана на рис.2. Когда магнит удален от микросхемы DD1, на ее выходе (выводы 1 или 2) присутствует очень небольшое напряжение, его уровень принято называть низким. С приближением магнита индукция в магниточувствительной зоне микросхемы увеличивается и в некоторый момент микросхема срабатывает, в результате чего уровень на ее выходе сменяется на высокий.

Пройдя над микросхемой, магнит удаляется от нее. Как только индукция в магниточувствительной зоне уменьшится

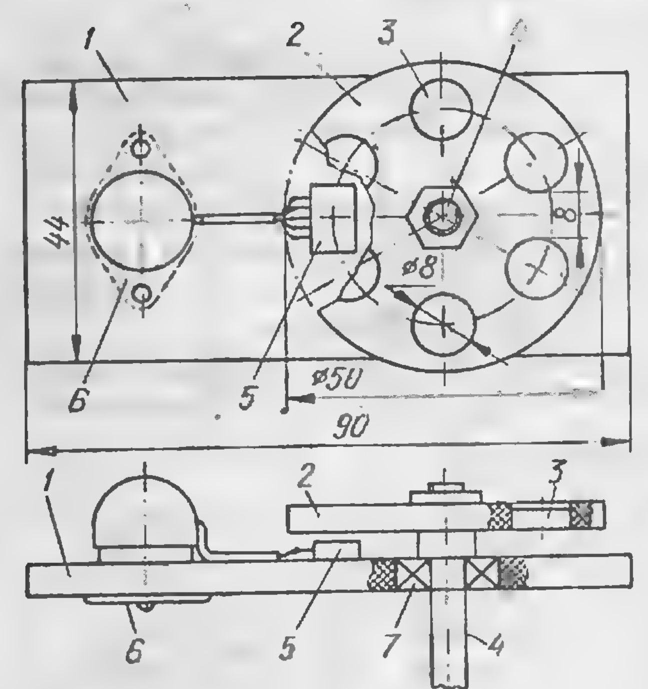


Рис. 1

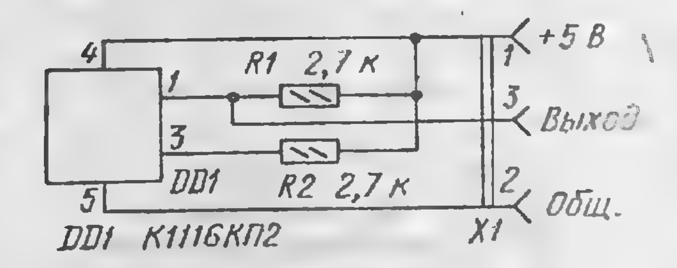


Рис. 2

до порога отпускания, микросхема вернется в исходное состояние с низким уровнем напряжения на выходе. Таким образом, при вращении диска микросхема формирует импульсное напряжение с частотой следования f = N·n, где N — частота вращения диска; n — число магнитов на диске. Это напряжение и подают на вход частотомера, включенного в режим измерения частоты.

Для нормальной работы микросхемы на ее вход стробирования (выв.3) нужно подать напряжение высокого уровня. Так как микросхема имеет открытый коллекторный выход, то его через нагрузочный резистор сопротивлением от 100 Ом до 10 кОм необходимо соединить с плюсовым проводом источника питания.

Свободный конец вала приставки тем или иным способом связывают (непосредственно или гибким тросом) с валом, частоту вращения которого нужно измерить. При шести магнитах на диске показываемое частотомером значение частоты в герцах необходимо умножить на 10, при этом получим значение частоты вращения в оборотах в мин (или в мин$^{-1}$).

Точность измерения зависит от точности изготовления и сборки приставки, числа магнитов в диске, а также от расстояния между краями соседних магнитов — при расстоянии более 8 мм погрешность не превышает ±2%. При слишком большом и слишком малом зазоре между магнитами и микросхемой возможны пропуски импульсов и ухудшение точности измерения. Поэтому целесообразно при налаживании приставки определить номинальную величину зазора экспериментальным путем.

Очень важно обеспечить минимальный люфт вала приставки в подшипнике. При большом люфте, способном увести зазор за пределы работоспособности, шарикоподшипник следует забраковать. Самое лучшее решение — установить вал в двух шарикоподшипниках, отстоящих один от другого хотя бы на 10 мм.

Вместо указанной на схеме можно использовать любую микросхему из серии К1116, включив ее соответствующим образом. Резисторы приставки распаяны на выводах розетки разъема.

Для приставки пригодны и магниты с отверстием, и прямоугольные, и другой формы, потребуется лишь экспериментально подобрать место крепления микросхемы.

Можно построить приставку и с одним магнитом, в этом случае его укрепляют на кронштейне на необходимом расстоянии над микросхемой. Диск надо выполнить из мягкой листовой стали толщиной 1,5...2 мм. В диске пропиливают шесть радиальных прорезей. Такой диск-шторка, вращаясь в зазоре между магнитом и микросхемой, будет периодически перекрывать магнитный поток магнита и переключать микросхему из одного состояния в другое. С примером построения такого узла можно познакомиться в [2]. Числу n магнитов в первой конструкции соответствует число прорезей диска во второй.

А.СЛИНЧЕНКОВ

г.Челябинск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бараночников М., Папу В.** Микросхемы серии К1116. — Радио, 1990, №6, с.84 и №7, с.71,72.
2. **Львов М.** Применение магнитоуправляемых микросхем. — Радио, 1990, №7, с.73, 74.



Авторы этой статьи — историки науки и техники. Уроженец США профессор Джеймс Рыбак опубликовал за рубежом серию статей о пионерах радиотехники: Герце, Лодже, Хьюзе (Юзе), Попове, Маркони, Де Форесте и др. Санкт-Петербургский исследователь Леонид Крыжановский известен как автор публикаций в зарубежных и отечественных изданиях, в частности в журнале «Радио». Оба владеют и английским, и русским языками, являются многолетними партнерами по сбору исторических сведений. Предлагаемая статья — из опыта совместной работы двух историков.

ОПЫТЫ ГЕРЦА

Ничто великое никогда не было достигнуто без энтузиазма.
Р.У.Эмерсон (1803 — 1882)

В 1865 г. Джеймс Кларк-Максвелл (1831 — 1879) опубликовал революционную теорию, согласно которой электрическое и магнитное поля могут распространяться в пространстве как волны с конечной скоростью, равной скорости света (в 1873 г. вышел его полный «Трактат об электричестве и магнетизме»). Максвелл утверждал, что электромагнитные волны должны обладать, как и свет, свойствами отражения, преломления, интерференции и т.д.

Однако в то время еще не знали, как практически генерировать и наблюдать электромагнитные волны. Но ведь кто-то должен был проверить теорию Максвелла опытным путем и развить более ясное понимание ее! Таким человеком оказался Генрих Рудольф Герц (1857 — 1894).

В Берлинском университете, куда только что перешел из Мюнхенского политехнического института студент Герц, объявили конкурс на лучшую работу о возможности существования инерционных эффектов, связанных с движением электрических зарядов. Профессор Герман фон Гельмгольц (1821 — 1894), уже разглядевший исключительные способности своего студента, предложил ему принять участие в конкурсе. Генрих с увлечением взялся за эту задачу и в итоге завоевал золотую медаль. Результаты, к которым пришел Герц, были в принципе отрицательными и имели ограниченное научное значение, но после конкурса Герц окончательно решил посвятить себя экспериментальной физике.

В 1883 г. Герц уехал из Берлина и занял должность приват-доцента в Кильском университете, который, к сожалению, не располагал физической лабораторией. В Киле Герц занялся теоретическими проблемами метеорологии, электрических и магнитных единиц измерения, а также электродинамикой Максвелла. Как показывают записи в рабочем журнале Герца, относящиеся к 1884 г., он стал все больше и больше размышлять об «электрических лучах», и уже в мае того же года изучение электромагнитных явлений полностью поглотило молодого ученого.

Вскоре Герц перешел в Политехнический институт в Карлсруэ, где весной 1885 г. был назначен профессором экспериментальной физики.

Уже на следующий год в истории физики (и в предыстории радиотехники!) произошло важнейшее событие. Готовя демонстрационный опыт, Герц обнаружил, что при разрядке лейденской банки (конденсатора) через одну из двух расположенных поблизости друг от друга спиралей Рисса (рис.1) в другой спирали наводилось напряжение. Спирали представляли собой катушки индуктивности, витки которых находились в одной плоскости. Лейденская банка разряжалась через «первичную» катушку, при этом наблюдалось искрение между ее зажимами, находившимися на небольшом расстоянии друг от друга.

В свою очередь, напряжение, индуцированное во «вторичной» катушке, приводило к искрению между ее зажимами, также расположенными близко друг от друга, что в общем не было удивительным, если учесть известное ранее явление взаимной индукции.

Но Герц показал, что в данном случае имеет место излучение, которое носит волновой характер. С этой целью он изменял расстояние между катушками и определял положение пучностей и узлов генерируемых электромагнитных волн.

Дальнейшие опыты показали, что изменением геометрии вторичной цепи («резонатора», по Герцу) можно добиться «гармонии», или «синтонии» (резонанса) между источником электромагнитных волн и резонатором.

В последующих экспериментах Герц часто выполнял источник электромагнитных волн (он называл его «вибратором») в виде проводящих сфер (иногда цилиндры) диаметром 10-30 см с проволочными стержнями, оканчивающимися небольшими сферическими наконечниками (рис.2). Наконечники образовывали искровой промежуток, который можно было регулировать.

Сферы вибратора заряжали от индукционной катушки. Чем больше был заряд, тем больше мог быть промежуток, через который проскакивала искра, и тем интенсивнее электромагнитные волны. Сферы действовали как обкладки конденсатора, стержни — как катушки индуктивности, а вся система — как излучатель. Частота излучаемых волн (затухающих колебаний) зависела от геометрии вибратора. Волны, с которыми экспериментировал Герц, обычно находились, по сегодняшней терминологии, в метровом или дециметровом диапазоне. Кстати, в таком виде вибратор Герца был использован в первых практических системах радиосвязи А.С.Попова (1859 — 1906) и Г.Маркони (1874 — 1937) в 1895 г.

В качестве детектора, или приемника радиоволн, названного «резонатором», Герц использовал круг (а иногда — прямоугольник) из проволоки длиной около 2 м с искровым промежутком (рис.3). Искровой промежуток резонатора и вибратора Герц обычно регулировал с помощью микрометрического винта.

Позднейшие опыты Дж.Дж.Томсона (1856 — 1940) показали, что для возникновения искры на искровом промежутке

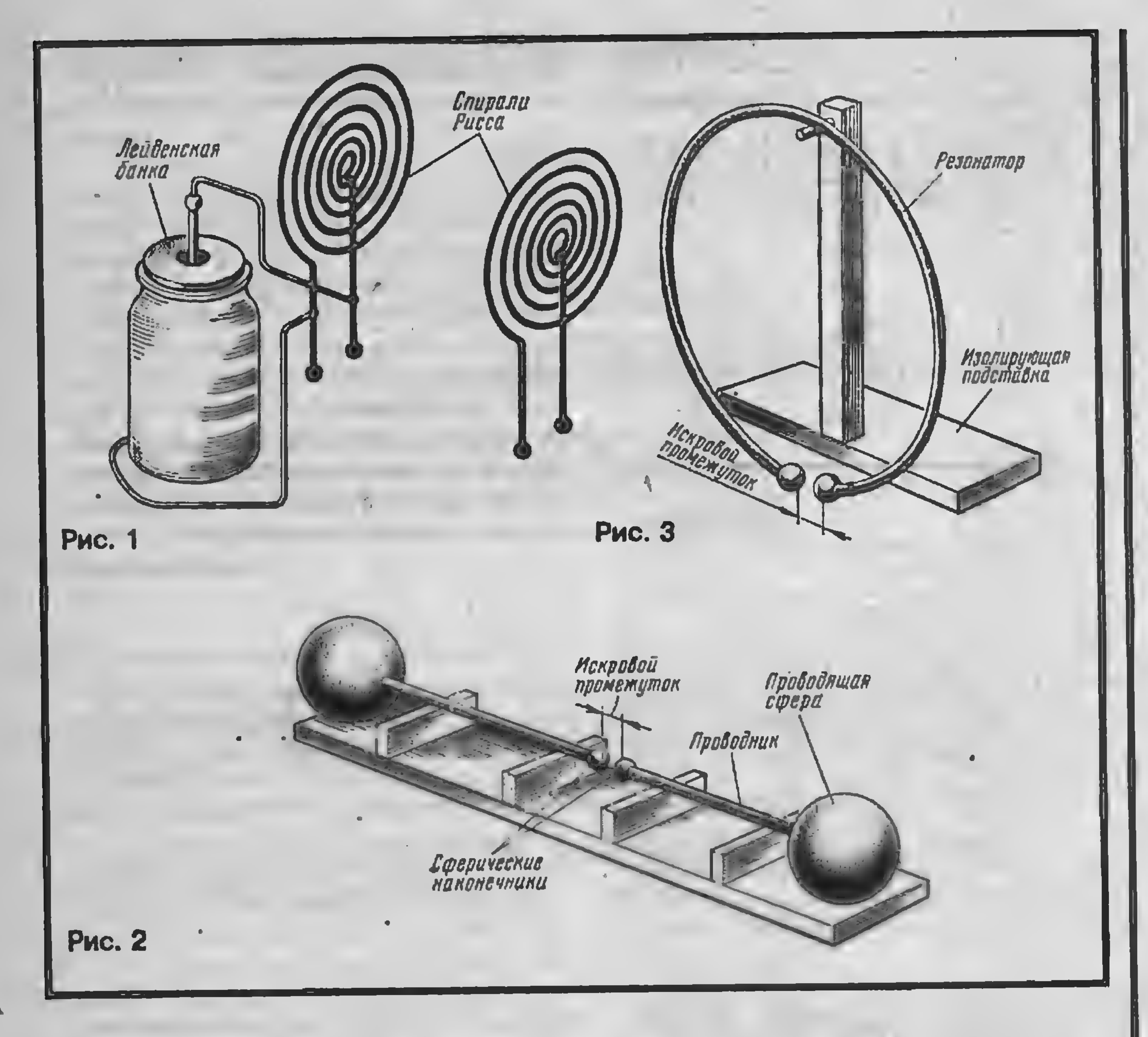


Рис. 1 Рис. 3 Рис. 2

резонатора должно быть напряжение по крайней мере 300 В. Получение индуцированных напряжений такого порядка было нетрудным делом, но только при относительно небольших расстояниях между передатчиком и приемником. Поэтому в конце 80-х — начале 90-х гг. прошлого века мало кто мог предположить использование герцевых волн для связи.

В 1890 г. появился гораздо более чувствительный детектор электромагнитных волн — когерер, — его и применили Попов и Маркони в первых радиоприемниках.

В 1888 г. Герц опубликовал результаты своих опытов, показав, что электромагнитное излучение распространяется прямолинейно и носит такой же волновой характер, как и свет. До Герца исследователи неосознанно создавали волны слишком большой длины и поэтому не могли обнаружить волновую природу электромагнитного излучения.

Экспериментируя с отражением электромагнитных волн от оцинкованной пластины размерами 2,5х2,5 м, Герц находил пучности и узлы в различных точках пространства, что позволяло измерять длину волн. Эти измерения показали также, что скорость распространения электромагнитных волн конечна, а с помощью дополнительных опытов Герц доказал, что она равна скорости света — в соответствии с предсказаниями Максвелла. Кроме того, неутомимый Герц наблюдал и измерял явления преломления, поляризации и многократного отражения электромагнитных волн, что также предсказывалось Максвеллом.

Подобные явления относительно легко наблюдать и исследовать в оптике благодаря очень коротким (менее 1 мкм) длинам световых волн и соответственно малым размерам требуемых линз, зеркал, призм и поляризаторов. А в аналогичных опытах Герца с электромагнитными волнами длиной около 0,5 м для изучения эффектов отражения пришлось пользоваться параболическими зеркалами размерами более 2 м. При изучении явлений поляризации потребовалась решетка из медных проволок диаметром 1 мм, расположенных параллельно друг другу с промежутками 3 см. Решетка крепилась к восьмиугольной раме высотой 2 м. В опытах же по лучепреломлению Герц применил призму из смолы массой 800 кг...

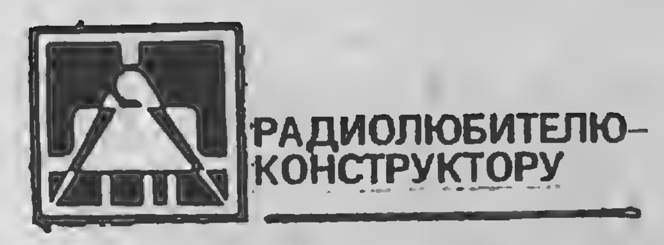
Герцу принадлежит много важных открытий в различных областях физики. Тем, кто знал его лично, он запомнился как приятный, скромный и благородный человек, хороший лектор, который никогда не превозносил себя над слушателями.

Невозможно переоценить значение творчества Герца для зарождения радиотехники, начавшегося вскоре после безвременной кончины ученого, последовавшей 1 января 1894 г. Герц не «изобрел» радио, но его работы имели основополагающее значение для тех, кому пришлось преодолеть немало препятствий для осуществления идеи радиосвязи: создать чувствительный детектор радиоволн, развить идеи передающей и приемной антенн, заземления, настройки в резонанс, познать особенности распространения радиоволн, решить множество технических проблем.

У истоков этого великого дела стоял Генрих Герц.

Л.КРЫЖАНОВСКИЙ,
ДЖ.РЫБАК

г.Санкт-Петербург,
г.Гранд-Джанкшен,
шт.Колорадо (США)



ГАММАМЕТ — НОВЫЙ МАТЕРИАЛ МАГНИТОПРОВОДА

Хорошо известно, что для эффективного сглаживания пульсаций на выходе выпрямителя применяют дроссель — катушку, обладающую очень большим сопротивлением переменному току и малым сопротивлением постоянному. Для придания катушке таких свойств ее помещают на ферромагнитный магнитопровод, изготовленный из материала с большой магнитной проницаемостью. Дроссели используют также для защиты электросети от проникновения в нее импульсных помех со стороны нагрузки.

Одно из основных требований к линейному дросселю — постоянство его индуктивности во всем рабочем интервале протекающего через его обмотку тока нагрузки. Для этого магнитопровод дросселя выполняют из магнитомягкого феррита или стали специальных сортов в виде пластин или ленты.

На научно-производственном предприятии «Гамма» (г.Екатеринбург) разработан и внедрен в производство новый магнитный аморфный сплав ГАММАМЕТ, из которого изготовляют ленту для витых магнитопроводов. Ленту получают сверхбыстрой закалкой металлического расплава на вращающемся барабане-холодильнике [1]. Благодаря сверхбыстрому охлаждению расплав не успевает кристаллизоваться, поэтому структура ленты оказывается аморфной, т.е. подобной жидкости. Такая технология обеспечивает получение качественно нового материала.

Из этого материала изготовлен базовый вариант магнитопровода, получивший наименование ГАММАМЕТ®440С1 (сокращенно ГМ 440С1). Он навит из ленты толщиной 25 мкм. В названии изделия ГМ 440 означает рецептуру сплава (на основе железа); буква С указывает на то, что между витками ленты предусмотрена изоляция, а цифра 1 — что магнитопровод жесткий.

Для сравнения характеристик магнитопроводов из магнитомягких ферритов (1000НМ, 1500НМ и 2000НМ) с магнитопроводом ГМ 440С1 отметим сначала, что индуктивность L магнитопровода пропорциональна магнитной проницаемости (относительной) μ, и эти две характеристики

Таблица 1

Параметры	Магнитопровод ГМ 440С1			Магнитопровод из феррита 2000НМ
	1000	1500	2000	
Начальная магнитная проницаемость	1000	1500±250	2000±250	2100
Максимальная магнитная проницаемость	1200	1900	2900	3500
Магнитная индукция насыщения, Тл	1,5	1,5	1,5	0,35
Коэффициент прямоугольности петли магнитного гистерезиса	0,04	0,05	0,05	0,35
Коэрцитивная сила, А/м	40	30	15	24
Магнитные потери (20 кГц; 0,2 Тл), Вт/кг	90	60	40	45
Граничная частота, кГц	300	300	300	450
Температура Кюри, °С	420	420	420	200
Удельное электросопротивление, Ом·м	$1,3\cdot10^{-6}$	$1,3\cdot10^{-6}$	$1,3\cdot10^{-6}$	0,5

Таблица 2

Число витков	Параметры дросселя при магнитопроводе								
	ГМ 440С1—1000			ГМ 440С1—1500			ГМ 440С1—2000		
	L, мкГн	I_{max},A	$d_{пр}$,мм	L,мкГн	I_{max},A	$d_{пр}$,мм	L,мкГн	I_{max},A	$d_{пр}$,мм
1	0,3	41	4,6	0,5	31	4	0,6	20	3,2
2	1,3	8	2	2	8	2	2,6	8	2
3	3	5	1,6	4,5	5	1,6	6	5	1,6
4	5	5	1,6	8	5	1,6	10	5	1,6
5	8	4	1,4	12	4	1,4	16	4	1,4
6	12	3	1,3	17	3	1,3	23	3	1,3
7	16	3	1,3	24	3	1,3	32	2,8	1,2
8	21	3	1,3	31	3	1,3	41	2,4	1,1
9	26	3	1,3	39	3	1,3	52	2,4	1,1
10	32	3	1,3	48	2,8	1,2	65	1,9	1
15	73	2,8	1,2	110	1,9	1	145	1,4	0,83
20	130	1,9	1	190	1,5	0,86	260	1	0,72
25	200	1,6	0,9	300	1,2	0,77	400	0,8	0,64
30	290	1,4	0,83	440	1	0,72	580	0,7	0,59
40	520	1	0,72	780	0,8	0,62	1030	0,5	0,51

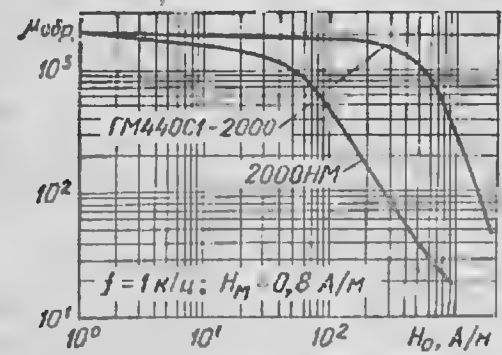


Рис. 1

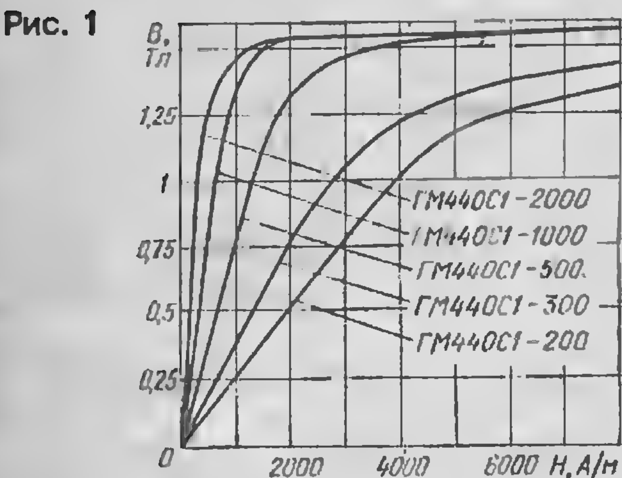


Рис. 2

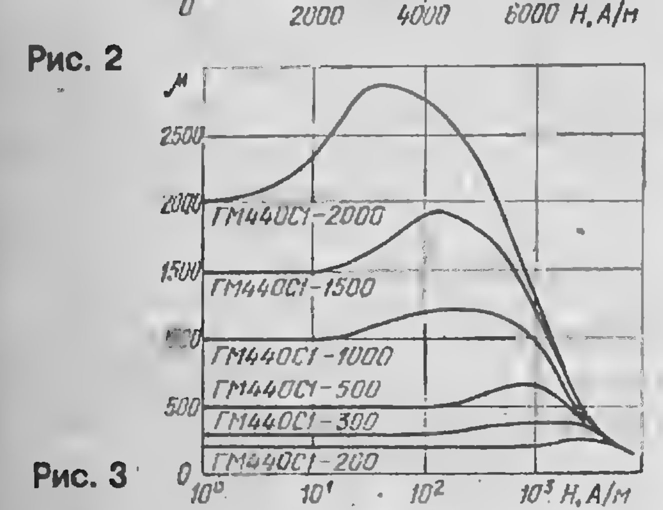


Рис. 3

в системе СИ соотносятся следующим образом [2]:

$$\mu = L\cdot l/w^2\cdot S\cdot\mu_0,$$

где l — средняя длина магнитопровода, м; S — площадь поперечного сечения магнитопровода, м²; L — индуктивность, Гн; w — число витков измерительной обмотки; μ_0 — постоянная, равная $4\pi\cdot10^{-7}$ Гн/м. Если индуктивность измерять в переменном магнитном поле, которое наложено на постоянное подмагничивающее поле H_0, то расчет по этой формуле определяет обратимую магнитную проницаемость $\mu_{обр}$.

Графики, показанные на рис.1, дают возможность сравнить по обратимой магнитной проницаемости кольцевой магнитопровод ОЛ16х10х5 (D = 16 мм, d = 10 мм, h = 5 мм) из феррита 2000НМ с магнитопроводом ГМ 440С1—2000 таких же размеров. Измерения проведены при амплитуде переменного магнитного поля, 0,8 А/м и частоте 1 кГц. Из рисунка следует, что у феррита область напряженности магнитного поля, в пределах которой $\mu_{обр}$ > 1000, имеет ширину 1...50 А/м, а у ГМ 440С1—2000 верхняя граница этой области достигает 600 А/м.

Сравнение этих материалов по другим параметрам представлено в табл.1. Легко видеть, что магнитопровод ГМ 440С1—2000 не уступает или превосходит магнитопровод из феррита 2000НМ практически по всем параметрам, кроме удельного электросопротивления материала. Особенно значительное преимущество ГМ 440С1 имеет по индукции насыщения, коэффициенту прямоугольности петли магнитного гистерезиса, температуре Кюри и термостабильности. Так, магнитопровод из феррита при температуре 200°С уже теряет магнитные свойства, а магнитопровод ГМ 440С1 допускает непрерывную эксплуатацию при этой температуре в течение 100 лет, причем магнитная проницаемость за это время изменится не более чем на 10%.

Магнитопроводы ГМ 440С1 могут заменить магнитомягкие ферриты практически во всех областях, где рабочая частота не превышает 100 кГц. В области более высоких значений частоты ферриты, обладая намного более высоким удельным электросопротивлением, обеспечивают меньшие вихревые потери. Новые магнитопроводы предпочтительно использовать там, где они имеют наибольшее преимущество перед ферритами, в частности при повышенной температуре.

Одно из применений магнитопровода ГМ 440С1 — линейный дроссель. Для иллюстрации возможностей магнитопровода в этом варианте применения в табл.2 представлены параметры линейки дросселей на кольцевом магнитопроводе размерами Dxdxh = 16х10х5 мм. В таблице, кроме числа витков и индуктивности, указаны максимальный ток дросселя I_{max} и диаметр провода обмотки $d_{пр}$.

Кроме классов 2000, 1500 и 1000 разработаны и другие, в частности, ГМ 440С1—700 и ГМ 440С1—900. Их предпочтительнее использовать в импульсных трансформаторах. Материалы классов 500, 300 и 200 находят применение в накопительных трансформаторах, в том числе для накачки лазеров и для использования в системе зажигания автомобилей.

На рис.2 показаны кривые намагничивания аморфного сплава разных классов в постоянном магнитном поле, а на рис.3 — зависимость магнитной проницаемости от напряженности магнитного поля.

Уже найдены новые рецептуры сплавов с интересными свойствами. Так, сплав ГМ 501 имеет гарантированное значение начальной магнитной проницаемости более 100000. Трансформаторы тока с магнитопроводом из такого материала обладают очень высокими магнитными характеристиками.

Сплав ГМ 411 — наиболее перспективен. Быстрозакаленную ленту из него кристаллизуют в процессе отжига, причем размер кристаллитов не превышает 20 нм (отметим, что сплав ГМ 501 после отжига остается аморфным). Это принципиально новый способ получения материала с высокой магнитной проницаемостью, хотя еще несколько лет назад считали, что кристаллизация аморфного сплава всегда приводит только к снижению значения этого параметра.

Все сплавы и магнитопроводы из них запатентованы в России. В настоящее время работа над новым материалом продолжается.

Ю.СТАРОДУБЦЕВ,
В.КЕЙЛИН

г.Екатеринбург

ЛИТЕРАТУРА

1. **Судзуки К., Фудзимори Х., Хасимото К.** Аморфные металлы.—М.: Металлургия, 1987.

2. **Розенблат М.А.** Магнетоника.—М.: Наука, 1967.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ «СИГНАЛА-201»

Это программное устройство, как выясняется, очень популярно среди читателей журнала. Оно позволяет по заранее установленной программе автоматически — даже в отсутствие владельца — включать и выключать бытовую электронную и электрическую технику.

Если, например, необходимо прослушать какую-либо дневную радиопередачу, а вы в это время должны быть на работе, «Сигнал-201» придет вам на помощь. Заранее настройте радиоприемник на нужную волну, подготовьте магнитофон, подключите их к «Сигналу-201», запрограммируйте его на время включения и время выключения, — и можете спокойно уходить. Вернувшись домой, вы прослушаете записанную на ленту радиопередачу.

Практика эксплуатации программатора читателями журнала «Радио» показывает, однако, что у этого очень нужного в быту аппарата есть и недостатки. Об устранении некоторых из них на страницах журнала уже рассказывалось (см.,например, «Радио», 1991, № 4, с.26, 27). Ниже мы помещаем подборку новых предложений наших читателей.

При включении и выключении любого канала программного устройства звучит долгий сигнал. Правда, он нужен далеко не всегда, а иногда и просто нежелателен. Я предлагаю несложную доработку устройства, после которой сигнал при коммутации первого или второго канала звучит лишь полсекунды.

При необходимости срабатывания будильника можно запрограммировать его включение через минуту после включения (выключения) канала. К недостаткам предлагаемой доработки следует отнести сравнительно большое число проводов — девять, соединяющих плату дополнительного узла с платой программного устройства. Суть доработки состоит в отключении звукоизлучателя на время его работы — на одну минуту.

Схема узла показана на рисунке. В исходном состоянии триггер DD1.1 находится в нулевом состоянии, транзистор VT1 открыт. При срабатывании программного устройства на конденсаторе С1 появляется переменное напряжение, его выпрямляют диоды VD5, VD6. Выпрямленное напряжение, отфильтрованное конденсатором С2, поступает на вход D триггеров DD1.1 и DD1.2.

При срабатывании 1-го или 2-го канала «Сигнала-201» на одном из диодов VD1 — VD4 появляются импульсы высокого уровня, которые переключают триггер DD1.1 в единичное состояние. При этом транзистор VT1 закрывается, выключая звукоизлучатель ЗП-1В «Сигнала-201». Через одну минуту переменное напряжение на конденсаторе С1 становится равным нулю, и после разрядки конденсатора С2 (доли секунды) уровень на входе D триггеров с высокого меняется на низкий. Поэтому импульсы, действующие на входе С триггера DD1.2, переключат его в состояние 0.

Плюсовой перепад напряжения с инверсного выхода триггера DD1.2 переключает в состояние 0 триггер DD1.1. В результате транзистор VT1 снова открывается, подключая звукоизлучатель.

Узел собран на печатной плате размерами 55x35 мм, размещаемой в корпусе «Сигнала-201». Диоды Д220 можно заменить любыми кремниевыми. Вместо К561ТМ2 может быть использована микросхема К561ТМ1. На плате программного устройства проводник от звукоизлучателя к минусовому проводу питания (12 В) необходимо разрезать.

Отключение звукового сигнала можно предусмотреть только для одного канала, нужно лишь разомкнуть соединение диодов VD3 и VD4 с выводами 9 и 13 микросхемы DD5 «Сигнала-201». Можно, наоборот, отключать сигнал во всех трех каналах, для чего к диодам VD1 — VD4 добавить еще два, подключив их к выводам 13 и 9 микросхемы DD6 программатора.

Е.ЗАЙЦЕВ

г.Донецк

* * *

Журнал уже отмечал недостаток программного устройства «Сигнал-201» — принудительное включение звукового сигнала при выполнении каждой программы. Для устранения этого явления было предложено ввести дополнительный выключатель (см. заметку Э.Ринкуса в «Радио», 1992, № 2-3, с.21). Однако пользование ручным выключателем не всегда удобно. Я предлагаю реализовать доработку устройства, позволяющую программно управлять сигналом.

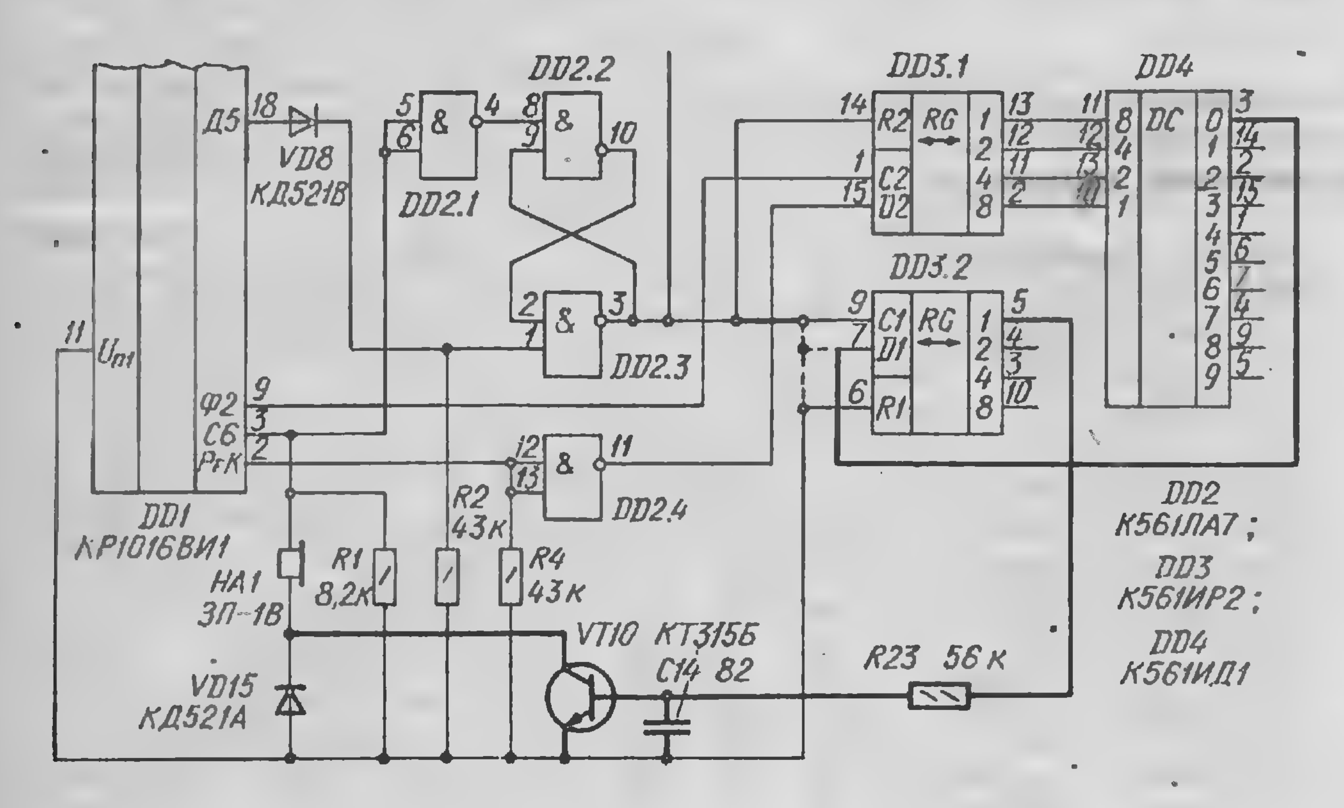
На рисунке показан фрагмент принципиальной схемы устройства после доработки. Обозначения на нем соответствуют заводскому Руководству по эксплуатации прибора. Вновь введенные цепи и элементы показаны утолщенными линиями. Их нумерация продолжает нумерацию элементов заводской схемы. Исключенные цепи показаны штриховыми линиями.

Для управления сигналом использованы свободный регистр микросхемы DD3 и дополнительный электронный выключатель на транзисторе VT10 и диоде VD15. Во время действия импульса высокого уровня на выходе Д5 микросхемы DD1 через выход РгК передается номер последней выполненной функции (он отображается на индикаторе) в последовательном двоичном коде. Передачу стробируют импульсы, поступающие с выхода Ф2.

Однако записи номера в регистр DD3.1 не происходит, поскольку на вход R2 регистра DD3.1 поступает высокий уровень с выхода триггера на элементах DD2.2, DD2.3. В момент совпадения текущего времени с записанным в памяти значением появляются импульсы высокого уровня на выходе С6 микросхемы DD1. Они переключают триггер DD2.2, DD2.3, и на выходе элемента DD2.3 устанавливается низкий уровень, который разрешает запись номера функции в регистр DD3.1. С выхода регистра DD3.1 параллельный двоичный код поступает на дешифратор DD4. На том выходе дешифратора, который соответствует номеру функции, устанавливается уровень 1.

Указанное состояние сохраняется до окончания импульса на выходе Д5 микросхемы DD1. В этот момент низкий

уровень с выхода Д5 устанавливает триггер DD2.2, DD2.3 в состояние 1, и плюсовой перепад напряжения на выходе элемента DD2.3 записывает в младший разряд регистра DD3.2 сигнал на выходе 0 дешифратора DD4. Этот сигнал будет единичным тогда и только тогда, когда выполняется функция с номером 0. Тогда высокий уровень на выходе 1 регистра



DD3.2 откроет транзистор VT10, который включит звукоизлучатель НА1 (диод VD15 пропускает отрицательные полуволны его тока).

Описанный процесс повторяется многократно в течение минуты. Транзистор VT10 остается открытым и по окончании этого времени — до тех пор, пока не будет выполнена другая функция с номером, отличным от 0. Однако звуковой сигнал длится только минуту, поскольку прекратятся импульсы на выходе С6 микросхемы DD1.

Таким образом, для включения сигнала в заданное время нужно запрограммировать функцию с номером 0 аналогично тому, как программируют включение исполнительных устройств. Выполнение же всех других программ будет проходить без звукового сигнала. Если возникнет необходимость сопроводить выполнение программы звуковым сигналом, нужно вместе с ней запрограммировать и включение сигнала.

Дополнительные детали я смонтировал на небольшой монтажной плате, припаянной к выводам питания. Корпус излучателя НА1 нужно отключить от минусового провода питания (12 В) и подключить к коллектору транзистора VT10. Вместо диода КД521А в устройстве можно использовать любой маломощный кремниевый диод. Транзистор КТ315Б можно заменить на любой из серий КТ315 и КТ312.

П.КУРАТОВ

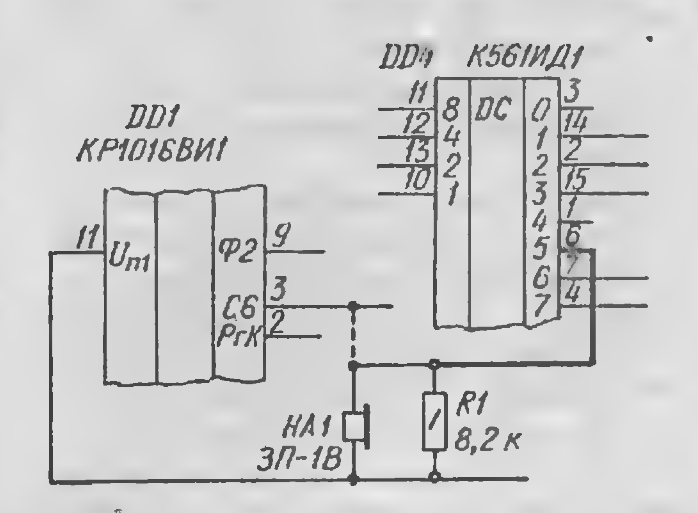
г.Одинцово
Московской обл.

* * *

Тем владельцам «Сигнала-201», которым досаждает звуковой сигнал при выполнении программ, я рекомендую свой вариант доработки устройства. Он не требует крупных схемных изменений и может быть реализован за очень короткое время.

После разборки устройства нужно отпаять вывод звукоизлучателя НА1 от вывода 3 микросхемы DD1. Затем, нарастив вывод звукоизлучателя отрезком монтажного провода длиной около 15 см, припаивают его к неиспользованному выводу 6 дешифратора DD4 (см. фрагмент схемы). Теперь звукоизлучателем будет управлять дешифратор сигналом с выхода 5.

Порядок работы с устройством остается прежним, только для записи в память времени включения будильника надо



пользоваться каналом 5 вместо 0. Звучание будильника после доработки становится более «мягким».

Считаю полезным напомнить радиолюбителям, что микросхемы, на которых собран «Сигнал-201», чувствительны к статическому электричеству. Поэтому, чтобы не вывести устройство из строя, паять его необходимо заземленным (либо отключенным от сети после разогревания) паяльником. Устройство при этом должно быть отключено от сети.

А.ИГНАТЬЕВ

г.Кемерово



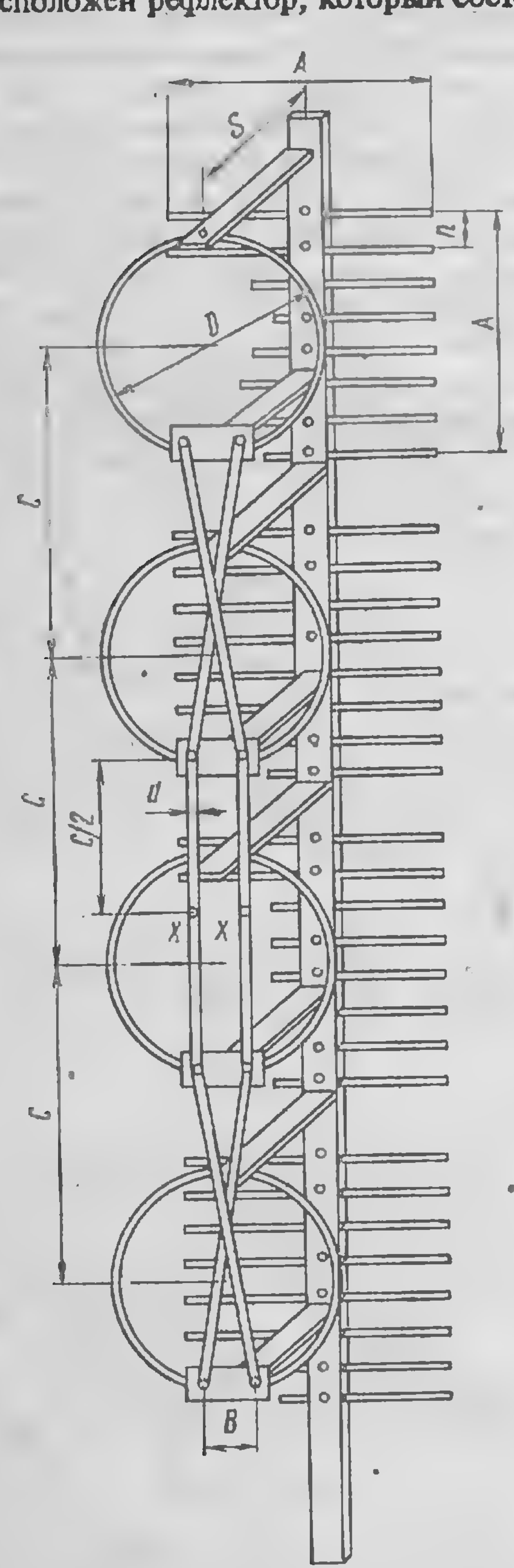
ЗА РУБЕЖОМ

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АНТЕННА ДМВ

Для приема телевизионных программ в диапазоне дециметровых волн (каналы 21 — 39) используют различные антенны. Предлагаемый вариант конструкции не противопоставляется антеннам таких известных авторов, как К.Ротхаммель, И.Харченко, С.Сотников, но при работе в диапазоне ДМВ он показал намного лучшие результаты при приеме.

Антенна представляет собой синфазную решетку (см. рисунок), состоящую из четырех одинаковых структур, расположенных по вертикали. Вибратор выполнен из металлической тонкостенной трубки диаметром 6...12 мм или из ленты шириной 12...24 мм. Для повышения жесткости конструкции в точках нулевого потенциала и в узлах питания применены гетинаксовые опоры.

Позади каждого активного вибратора расположен рефлектор, который состоит из размещенных в одной плоскости нескольких вибраторов. Они могут быть выполнены из трубок диаметром 3...12 мм, ленты шириной 6...24 мм или монтажного провода сечением 0,5...1,5 мм². Размеры элементов антенны приведены в таблице.



Канал, №	Размеры, мм					
	$\lambda_{ср}$	A	C	D	n	S
21	630	248	315	207	32	113
22	625	246	313	205	31	113
23	610	240	305	200	31	110
24	600	236	300	197	30	106
25	590	233	295	194	30	106
26	580	228	290	190	29	104
27	575	227	288	189	29	104
28	565	222	283	185	28	102
29	555	218	278	182	28	100
30	550	216	275	180	28	99
31	540	212	270	177	27	97
32	530	209	265	174	27	95
33	525	206	263	172	26	95
34	515	203	258	169	26	93
35	510	200	255	167	26	92
36	505	199	253	166	25	91
37	500	197	250	164	25	90
38	490	193	245	161	25	88
39	485	191	243	159	24	87
21 — 39	560	216	275	180	26	99

Для изготовления элементов активного вибратора и рефлектора желательно выбрать некорродирующий материал — трубки, пластины или проводники из алюминия. Если такого материала не окажется, то необходимо предусмотреть меры против влияния атмосферных воздействий — металлические поверхности необходимо аннодировать, цинковать или в изготовленной конструкции все металлические поверхности покрыть водостойким лаком или краской.

Все четыре структуры закреплены на несущей мачте из деревянного бруса. Согласование антенны выполнено двухпроводной линией с воздушным диэлектриком. Для его изготовления можно применить трубки небольшого диаметра или провода диаметром от 3 до 10 мм. Обратите внимание, две средние структуры соединены параллельной линией, а подключение крайних структур осуществлено изменением фазировки подключения. В точке перекрестия проводники согласующей линии должны быть изолированы друг от друга. Ширина между элементами линии и расстояние в точках подключения к активным вибраторам зависят от диаметра используемого проводника и должны отвечать соотношению: B/d =4.

В точках питания антенны X — X подключен симметричный телевизионный кабель с сопротивлением 240—300 Ом. Если необходимо включить несимметричный коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом, то дополнительно в точку питания потребуется подключить полуволновое согласующее U-колено (как и в антеннах с линейными вибраторами). Его размеры для каналов 21 — 25 — 196 мм, 26 — 30 —182 мм, 31 — 35 — 169 мм, 36 — 39 —156 мм.

Если вам потребуется выполнить антенну на другие ДМВ каналы, то геометрические размеры элементов можно определить из соотношений:

$A = 1{,}2\,D$; $C = 0{,}5\,\lambda_{ср}$;
$D = 1{,}03\,\lambda_{ср}/\pi$; $n = 0{,}05\,\lambda_{ср}$;
$S = 0{,}18\,\lambda_{ср}$.

Изготовленная конструкция антенны должна быть расположена на расстоянии не менее 1,5 м от металлических элементов и каких-либо других антенн.

В.КОВАЧЕВ

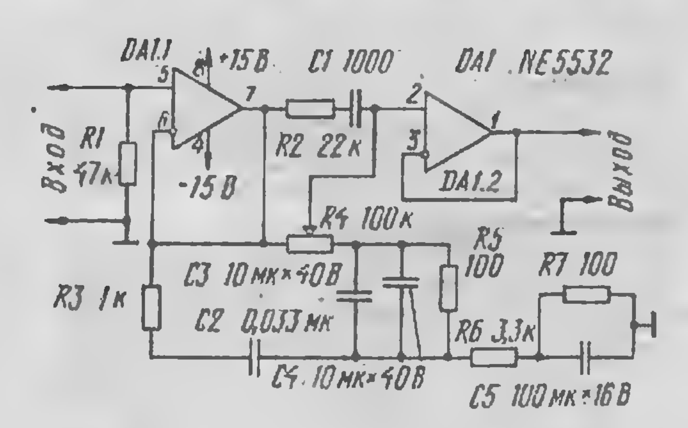
Любительска приемна TV антенна за дециметровия обхват.— Млад конструктор, 8/92, декември

ТОНКОМПЕНСИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

В статье предлагается описание простого устройства, способного корректировать амплитудно-частотную характеристику передачи сигнала в соответствии с особенностями слуха человека при различной громкости звуковоспроизведения. Напомним, ухо человека имеет неодинаковую чувствительность при прослушивании различных частот звукового диапазона — более высокую на средних частотах (500...7000 Гц) по сравнению с высокими (10000...18000 Гц) и особенно низкими (20...100 Гц), поэтому одинаковый уровень акустического воздействия на различных частотах обеспечивается различным уровнем напряжения сигнала. Это физическое явление отражено так называемыми кривыми равных громкостей Флетчера и Мунсона.

Современные аудиоустройства высокой верности воспроизведения промышленного и любительского изготовления обычно стремятся делать с АЧХ, линейной в широкой полосе частот, что не полностью соответствует физиологическим основам слуха, но позволяет конструировать универсальный аппарат, в котором каждый индивидуальный слушатель сможет установить требуемое ему соотношение уровней воспроизведения на различных частотах. Такая установка может быть выполнена регулятором громкости и корректорами АЧХ (регуляторами тембров или эквалайзером). Есть в этом, однако, определенное неудобство — не каждый сможет это сделать правильно, так как манипулировать приходится одновременно несколькими регуляторами (в зависимости от конструкции усилителя — от двух до двадцати), при изменении уровня громкости вновь приходится подбирать желаемое соотношение.

Более удобным выходом из положения является создание тонкомпенсированного регулятора громкости, в котором необходимые уровни коррекций АЧХ в зависимости от громкости воспроизведения



определены схемотехническим построением. Схема такого регулятора, хорошо зарекомендовавшего себя в эксплуатации, показана на рисунке. Между двумя операционными усилителями (ОУ), включенными как неинвертирующие повторители, включены элементы компенсации. Регулировка производится переменным резистором R4. Когда его движок находится в крайнем левом по схеме положении, сигнал с выхода ОУ DA1.1 передается на вход ОУ DA1.2 непосредственно. В этом случае коэффициент передачи равен 1 и АЧХ равномерна в пределах от 10 Гц до 100 кГц.

При крайнем правом положении движка переменного резистора коэффициент передачи на самых низких частотах определяется последовательно включенными резисторами R4 — R6. По мере увеличения частоты в работу вступают конденсаторы C3 — C5, а затем и цепочка R3 C2. Минимальный коэффициент передачи устройства в области 500...1500 Гц. При работе на частотах свыше 5000 Гц начинает сказываться действие цепи R2 C1 и коэффициент передачи с ростом частоты повышается.

Глубина подавления частотных составляющих зависит от положения переменного резистора R4 — максимальна она в крайнем правом положении. В реально работающем устройстве были получены следующие значения (уровень АЧХ на частоте 1500 Гц принят за 0 дБ): 20 Гц — +24 дБ, 100 Гц — +17 дБ, 200 Гц — +12 дБ, 500Гц — +4 дБ, 5 кГц — +8 дБ, 10 кГц — + 10 дБ.

При выполнении конструкции необходимо в качестве переменного резистора взять резистор с обратнологарифмической характеристикой изменения сопротивления (группа В), а для стереофонических конструкций переменные резисторы с возможно меньшим разбросом сопротивления. Конденсаторы C3 — C5 лучше взять неполярными. Если такой возможности нет, то можно применить оксидные, но выбирать следует типы конденсаторов с минимальными токами утечки.

Питают устройство от двуполярного источника тока с напряжением +15 и -15 В (минимально допустимое +12 и -12 В). Ток потребления не превышает 50 мА для стереофонической конструкции. Выводы микросхем, подключаемые к цепям питания, следует развязать конденсаторами с емкостью не менее 0,1 мкФ.

Устройство работает в широком диапазоне напряжений входных сигналов — от нескольких милливольт до 2 В.

По материалам журнала «Radioelektronik», 12/1993, с.3

Примечание редакции. Вместо рекомендованных на схеме микросхем использовать можно практически любые отечественные операционные усилители. Конденсаторы C1 и C2 керамические КМ-4, в качестве C3 и C4 лучше использовать полиэтилентерефталатные конденсаторы К73-11, К73-16, лакопленочные К76 любой разновидности, поликарбонатные К77-1, C5 — любой неполярный оксидный. Все постоянные резисторы могут быть выбраны с мощностью рассеяния 0,125 Вт.

ЭФФЕКТ «ДИСТОШН» ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

На рисунке показана простая схема реализации эффекта «дистошн». В ней используются широкораспространенные малошумящие транзисторы. Устройство представляет собой двухкаскадный усилитель с гальванической связью и большим коэффициентом передачи. Благодаря этому даже при номинальном сигнале на входе наступает его симметричное двустороннее ограничение на выходе (эффект «дистошн»).

Глубину эффекта можно плавно регулировать изменением коэффициента передачи каскада переменным резистором R5, включенным в цепь отрицательной обратной связи.

Для устранения перегрузки входа усилителя звуковой частоты выходной сигнал с устройства «дистошн» снимается с части коллекторной нагрузки транзистора VT2 (R6) с коэффициентом деления 1:30. Кроме того, выходной сигнал может плавно регулироваться переменным резистором R7.

Питание устройства от автономного источника тока — батареи с напряжением 9 В.

По материалам журнала «Радио телевизия електроника»

Примечание редакции. В конструкции устройства вместо указанных транзисторов можно использовать отечественные КТ3102А.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ НАСОСОМ

В «Радио», 1992, № 1 на с. 23, 24 была помещена статья А. Ваганова «Блок управления насосом с беспоплавковым датчиком». Устройство просто в изготовлении, хорошо работает, но как показала практика его эксплуатации, имеет существенный недостаток. Импульсный ток, открывающий тринисторы VS1, VS2, протекает по цепи резервуар—вода—управляющий электрод тринистора. Из-за постоянной составляющей тока происходит процесс электрохимической коррозии поверхности резервуара и датчиков E1, E2. Это приводит к постепенному увеличению сопротивления цепи открывающего тока, в результате чего работа устройства становится нечеткой вплоть до полного отказа.

Чтобы избавиться от недостатка, необходимо устранить постоянную составляющую тока, протекающего через датчики уровня.

Схема усовершенствованного устройства изображена на рис. 1. Цепи управления тринисторами разделены и питаются от отдельных обмоток трансформатора T1. Датчики E1 и E2 включены до выпрямителей, поэтому через них протекает переменный ток (т.е. без постоянной составляющей). Резервуар исключен из электрической цепи, поэтому может быть выполнен из материала, не проводящего тока.

Введение электромагнитного реле K1 позволяет использовать устройство как для автоматической откачки воды (дренаж), так и для автоматического наполнения накопительного резервуара (водоподъем). В первом случае электронасос подключают к зажимам X1 и X2, во втором — к зажимам X3 и X4.

Датчики уровня E1 и E2 удобно изготовить из бритвенных лезвий с хромовым антикоррозионным покрытием. Каждый датчик состоит из двух лезвий (рис. 2). Лезвия укрепляют на внутренних сторонах жесткой пластины из изоляционного материала, согнутой подобно букве П. Оптимальный зазор между лезвиями в датчике следует уточнить при налаживании устройства из-за того, что проводимость воды в разных местностях может существенно различаться.

Вообще говоря, взаимное положение лезвий в датчике и размещение его относительно поверхности воды некритично. Надо лишь экспериментально добиться наиболее четкой работы устройства в каждом конкретном случае.

Материал пластины не должен впитывать воду; годятся полиэтилен, фторопласт, органическое стекло. Соединительные проводники припаивают к лезвиям с применением кислотного флюса. Лезвия можно прикрепить любым способом — проволочными скобами, винтами и т.п. Датчики устанавливают в резервуаре на соответствующих расстояниях от дна.

В устройстве могут быть использованы любые диодные сборки, рассчитанные на прямой ток не менее 100 мА. Тринисторы КУ202В можно заменить на КУ202Г — КУ202Е. Конденсатор C1 — К50-6. Реле K1 — РП21-003-04 (напряжение срабатывания 24 В) [Л]. Трансформатор T1 — ТПП226-127/220-50 (или ТПП238-127/220-50). Можно использовать любой другой сетевой трансформатор номинальной мощностью не менее 3 Вт с напряжением при холостом ходе вторичных обмоток, близким к указанному на схеме.

Налаживание устройства сводится к определению ширины зазора между электродами датчиков E1, E2. Он должен быть таким, чтобы реле K1 четко срабатывало при погружении датчиков в воду.

В. СИГАЛЬ

г. Санкт-Петербург

Примечание редакции. В цепь управляющего электрода каждого из тринисторов следует включить токоограничительный резистор — это предохранит их от выхода из строя при случайном замыкании цепи того или иного датчика (или при работе в соленой воде). Сопротивление резистора должно быть таким, чтобы при замыкании цепи датчика ток через управляющий переход соответствующего тринистора не превышал паспортного максимально допустимого значения.

ЛИТЕРАТУРА

Реле промежуточные серий РП20, РП21. Рекомендации по применению в станкостроении (сост. Глнэр Л. В., Рогачев Э. Б.) — М.:ЭНИМС, 1982.

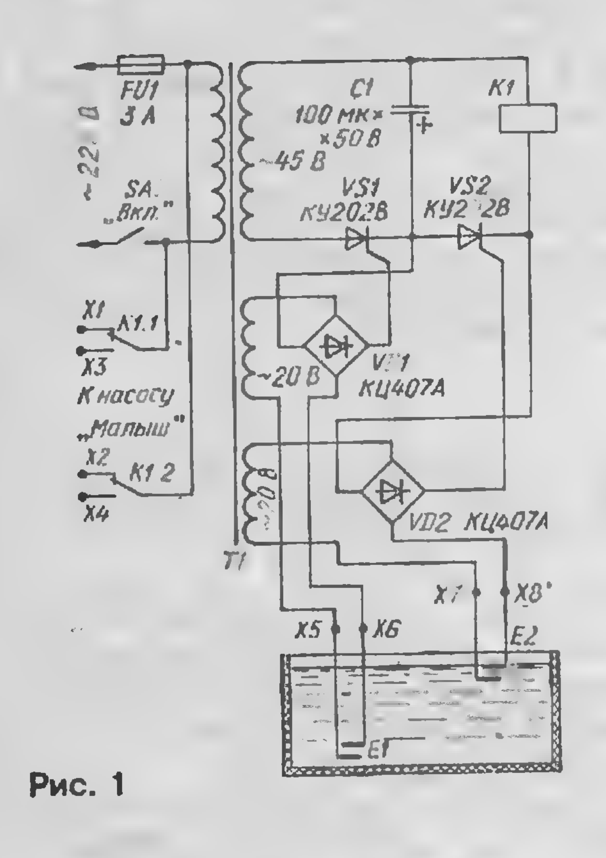


Рис. 1

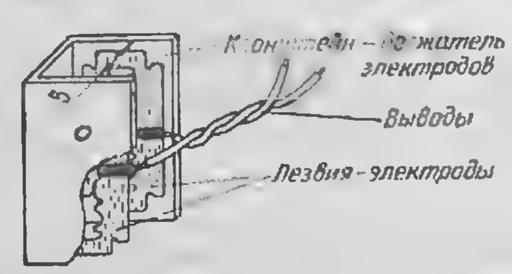


Рис. 2

ПОДСВЕТКА КАССЕТЫ

При эксплуатации магнитофона «Маяк-232» вызывает неудобство отсутствие подсветки кассеты, по этой причине невозможно определить степень расхода ленты и оставшейся ее части, особенно при затемнении в помещении. Установить за декоративной панелью фонарик с подсвечивающей миниатюрной лампой или светодиодами типа АЛ307, как было рекомендовано в некоторых журналах «Радио», невозможно из-за очень близкого расположения маховика тонвала к панели.

Решить проблему помогло появление в продаже светодиодов типа КИПМАА с плоским прямоугольным корпусом толщиной 2,5 мм. У него достаточно большая светоотдача, поэтому одним светодиодом удалось подсветить окно размерами 2×20 мм (рис.1,а), что оказалось достаточным для визуального наблюдения рулонов магнитной ленты внутри кассеты. Кроме того, подобное решение оказалось весьма эстетичным и удобным в качестве индикаторов включения магнитофона в сеть.

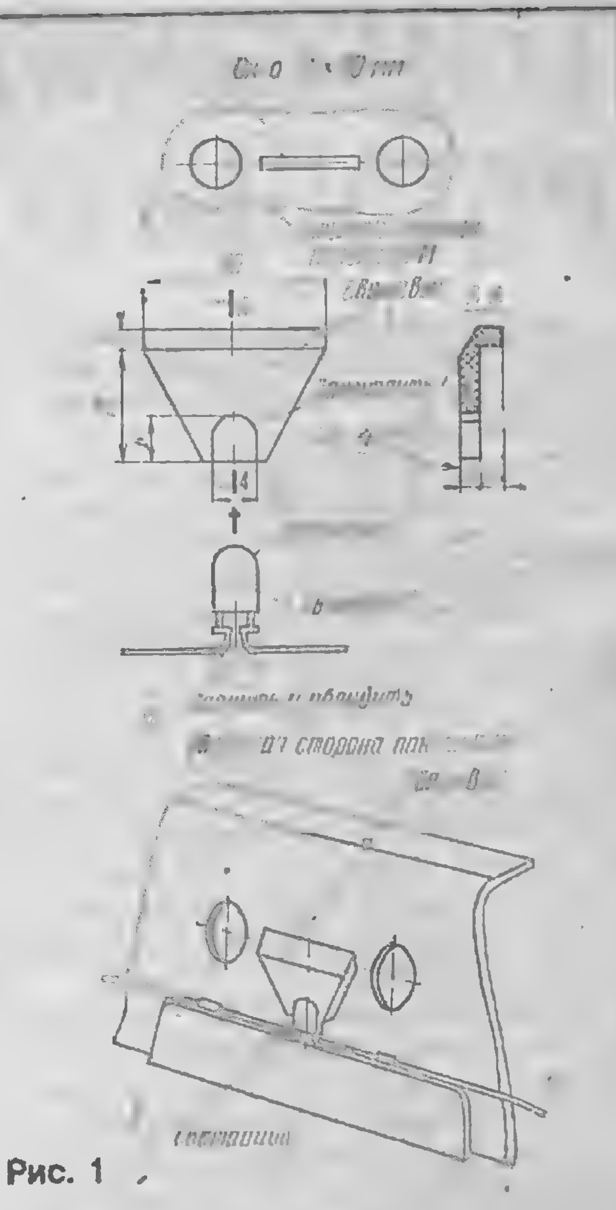


Рис. 1

Для размещения примененного светодиода пришлось сделать световод особой формы (рис.1,б). Сделать его совсем нетрудно, если есть некоторый навык работы с мягкими материалами и простым слесарным инструментом. Из оргстекла толщиной не менее 4 мм изготовить световод по чертежу. Плоский светодиод со стороны светоизлучающего торца опилить по форме световода, тонкой шлифовальной бумагой и фетром отполировать до прозрачности и установить его с применением прозрачного нитролака. Выводы светодиода на близком расстоянии от корпуса загнуть на 90°. Отгиб следует делать очень аккуратно, перехватив круглогубцами вывод непосредственно у основания (ни в коем случае не пытайтесь гнуть вывод относительно корпуса — это может привести к появлению в корпусе трещин и выходу светодиода из строя!).

Затем потребуется снять декоративную панель, прикрывающую элементы лентопротяжного механизма, и в ней прорезать окно на равном расстоянии между отверстиями шпинделей подкассетных узлов.

Световод с встроенным светодиодом приклеить с тыльной стороны декоративной панели (рис.1,в). Подключение выводов светодиода с соответствующей полярностью к источнику тока с напряжением 9...12 В произвести через гасящий резистор и лучше выполнить многожильным проводом типа МГТФ. Яркость свечения окна выбирают подбором гасящего резистора. Кроме указанного на схеме светодиода, можно использовать светодиоды типа КИПДО2.

После длительного использования предложенного варианта подсветки рекомендую радиолюбителям тыльную сторону световода обклеить светонепроницаемым материалом (темная бумага, фольга с светоотражающей поверхностью и др.) — это поможет избежать нежелательных подсветок через другие отверстия, кроме окна. Очень красиво смотрится тонированное свечение окна (гаммы желтого, оранжевого и красного цветов), его можно реализовать выбором цвета свечения светодиода или применением соответствующих цветовых фильтров для окна.

В.ШИРОКОВ

г.Москва



МЕДНЫЙ ОБМОТОЧНЫЙ ПРОВОД

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

В ГОСТ 26606—85 предусмотрена также возможность использования комбинированной изоляции — эмалево-волокнистой, эмалево-бумажной, эмалево-стекловолокнистой, эмалево- стеклополиэфирной, пленочно-волокнистой.

Для повышения класса нагревостойкости и повышения пробивного напряжения изоляции широко используют пропитку волокнистой изоляции различными составами. В ГОСТ 26606—85 предусмотрены следующие виды пропитки: на глифталевой и полиэфирной основах — до 130°С, на кремнийорганической — до 155 и 180°С, на органосиликатной — свыше 180°С.

Для того чтобы иметь представление об электрической прочности изоляции указанных видов, по материалам этого стандарта составлена табл. 7.

Большую группу обмоточных проводов составляют высокочастотные многопроволочные провода (литцендраты) по ГОСТ 16186—74.

Среди них ЛЭЛ — жгут из проволок, изолированных лаком, с нагревостойкостью не ниже класса А; ЛЭШО — жгут из проволок, изолированных лаком, обмотанный одним слоем натурального шелка (нагревостойкость в пропитанном состоянии не ниже класса А); ЛЭШД — такой же провод, как и ЛЭШО, но с двуслойной обмоткой из натурального шелка; ЛЭЛО — жгут из проволок, изолированных лаком, обмотанный одним слоем лавсанового волокна (в пропитанном состоянии класс А); ЛЭЛД — такой же провод, как и ЛЭЛО, но с двуслойной обмоткой из лавсанового волокна; ЛЭП — жгут из проволок, изолированных лаком на полиуретановой основе, с нагревостойкостью класса Е; ЛЭПКО — жгут из проволок, изолированных лаком на полиуретановой основе, с однослойной обмоткой из капронового волокна (нагревостойкость в пропитанном состоянии класса Е); ЛЭТЛО — жгут из проволок, изолированных лаком на полиэфирной основе, с оплеткой из лавсанового волокна, пропитанного полиэфирным лаком, с нагревостойкостью класса В).

Характеристики литцендратов представлены в табл. 8. Провода ЛЭП и ЛЭПКО перед лужением зачищать от изоляции не требуется.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1994, № 5, с. 41.

Таблица 7

Диаметр проволоки, мм	Пробивное напряжение, В, для изоляции					
	стекловолокнистой, стеклополиэфирной	пленочной	эмалево-волокнистой	эмалево-стекловолокнистой, эмалево-стеклополиэфирной	стекловолокнистой с пропиткой органосиликатной композицией	пленочно-волокнистой
От 0,315 до 0,425	300	-	1000	400	350	
« 0,45 « 0,7	300	-	1000	400	350	
« 0,71 « 0,95	300	-	1100	400	400	
« 1 « 1,32	350	-	1300	400	450	4500
« 1,4 « 2,24	350	12000	1500	400	450	
« 2,36 « 5,2	350	12000	-	1000	500	

Таблица 8

Расчетное сечение жгута, мм²	Число проволок в жгуте	Номинальный диаметр проволоки, мм	Максимальный диаметр провода, мм					Электрическое сопротивление отрезка провода длиной 1 м при 20°С, Ом	
			ЛЭЛ	ЛЭШО, ЛЭЛО	ЛЭШД, ЛЭЛД	ЛЭП	ЛЭПКО	минимальное	максимальное
0,0093	3	0,063	-	-	-	0,17	-	1,678	2,05
0,011	3	0,071	-	-	-	0,19	-	1,331	1,578
0,0156	5	0,063	-	-	-	0,22	-	1,007	1,23
0,0196	10	0,05	0,23	0,29	0,35	-	-	0,79	0,952
(0,0277)	7	0,071	0,25	0,31	-	-	-	0,574	0,678
0,0317	8	0,071	0,29	0,36	0,42	0,29	0,36	0,499	0,592
0,0314	16	0,05	0,3	0,36	0,43	-	-	0,508	0,608
0,0396	10	0,071	0,32	0,39	0,45	0,33	0,39	0,399	0,473
0,0392	20	0,05	0,33	0,4	0,46	-	-	0,395	0,486
0,0475	12	0,071	-	0,41	0,47	0,37	0,43	0,335	0,396
0,0633	16	0,071	-	0,47	0,54	0,44	0,47	0,251	0,303
0,0707	9	0,1	0,43	0,49	0,54	0,46	0,52	0,23	0,265
0,0791	20	0,071	-	0,5	0,57	0,46	0,5	0,2	0,237
0,0942	12	0,1	0,49	0,54	0,64	0,5	0,54	0,17	0,196
0,098	50	0,05	-	-	0,69	-	-	0,163	0,2
0,1068	27	0,071	-	0,58	0,65	-	-	0,149	0,185
0,11	14	0,1	0,53	0,6	0,66	0,56	0,61	0,148	0,167
0,123	32	0,071	-	0,62	0,69	-	-	0,126	0,156
0,126	16	0,1	0,56	0,63	0,7	0,6	0,65	0,129	0,149
0,149	19	0,1	0,59	0,66	0,73	-	-	0,109	0,125
0,165	21	0,1	0,63	0,7	0,77	0,68	0,72	0,0987	0,113
0,188	24	0,1	0,67	0,74	0,8	0,73	0,76	0,0863	0,099
0,198	50	0,071	-	0,81	0,87	-	-	0,0804	0,0998
0,22	28	0,1	0,73	0,8	0,86	0,79	0,82	0,074	0,0876
0,22	7	0,2	0,67	0,74	0,8	0,71	0,74	0,0761	0,0809
0,237	60	0,071	-	0,9	0,97	-	-	0,067	0,083
0,251	32	0,1	0,78	0,85	0,92	0,84	0,88	0,0647	0,0766
0,275	35	0,1	0,82	0,89	0,95	0,85	0,89	0,058	0,069
0,283	9	0,2	0,81	0,88	0,94	-	-	0,0592	0,0629
0,317	80	0,071	-	1,01	1,07	-	-	0,0502	0,0624
0,377	12	0,2	0,93	1	1,06	-	-	0,0444	0,0472
0,385	49	0,1	1,03	1,1	1,16	1,12	1,14	0,0423	0,05
0,425	15	0,19	-	-	-	1,04	-	0,0395	0,042
0,475	120	0,071	-	1,28	1,24	-	-	0,0333	0,0414
0,55	70	0,1	1,22	1,28	1,34	1,32	1,34	0,0296	0,035
0,633	160	0,071	-	1,48	1,54	-	-	0,0251	0,0312
0,659	84	0,1	1,34	1,4	1,47	1,44	1,45	0,0247	0,0292
0,824	105	0,1	1,48	1,55	1,6	1,62	1,58	0,0195	0,0234
0,934	119	0,1	1,56	1,63	1,7	1,68	1,7	0,0174	0,0206
0,989	250	0,071	-	1,83	1,9	1,94	1,87	0,0161	0,02
1,154	147	0,1	1,74	1,82	1,87	2,04	-	0,0141	0,0167
1,374	175	0,1	2,07	2,14	2,2	2,23	2,25	0,0118	0,014
1,54	49	0,2	1,98	2,08	2,18	-	-	0,0109	0,0121
2,43	615	0,071	-	2,96	3,16	-	-	0,00653	0,00811
4,25	1075	0,071	-	3,76	3,96	-	-	0,00374	0,00464

Материал подготовил
А. ЗИНЬКОВСКИЙ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Белорусов Н. И. и др. Электрические кабели, провода и шнуры. Справочник. — М.: Энергоатомиздат, 1987.

МИКРОСХЕМЫ КС1066ХА2, КФ1066ХА2

Низковольтные микросхемы КС1066ХА2, КФ1066ХА2 представляют собой узкополосный тракт ЧМ с одним или двумя преобразованиями частоты. Они содержат смеситель, гетеродин, усилитель-ограничитель, детектор, фильтровый усилитель и триггер для реализации устройства бесшумной настройки (БШН). Приборы выполнены по эпитаксиально-планарной технологии.

Микросхемы предназначены для сотовых систем радиотелефонной связи, бесшнуровых радиотелефонов, узкополосных связных приемников персонального вызова, портативных радиостанций (в том числе личного пользования), а также систем охранной сигнализации и дистанционного управления.

Микросхемы выпускают в двух вариантах конструктивного исполнения. КС1066ХА2 оформлена в стеклокерамическом корпусе 2103.16-3 (рис.1), а КФ1066ХА2 — в пластмассовом миниатюрном корпусе 4314.16 (рис.2) для поверхностного монтажа аппаратуры; масса первой — не более 1,5 г, второй — не более 0,5 г. Ключом для отсчета выводов у корпуса 4314.16 служит более косой (чем на остальных трех сторонах) боковой продольный срез на верхней его части. Если смотреть на эту микросхему, лежащую на столе выводами вниз и косым срезом к себе, то крайний левый в ближнем ряду выводов будет первым. Схемных отличий приборы не имеют.

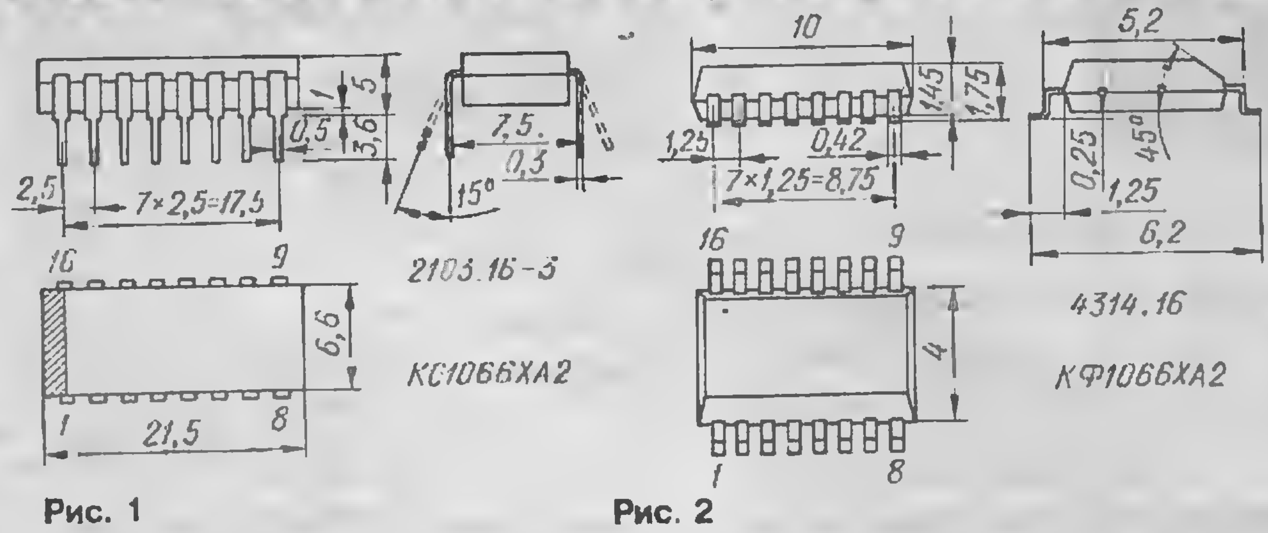


Рис. 1 Рис. 2

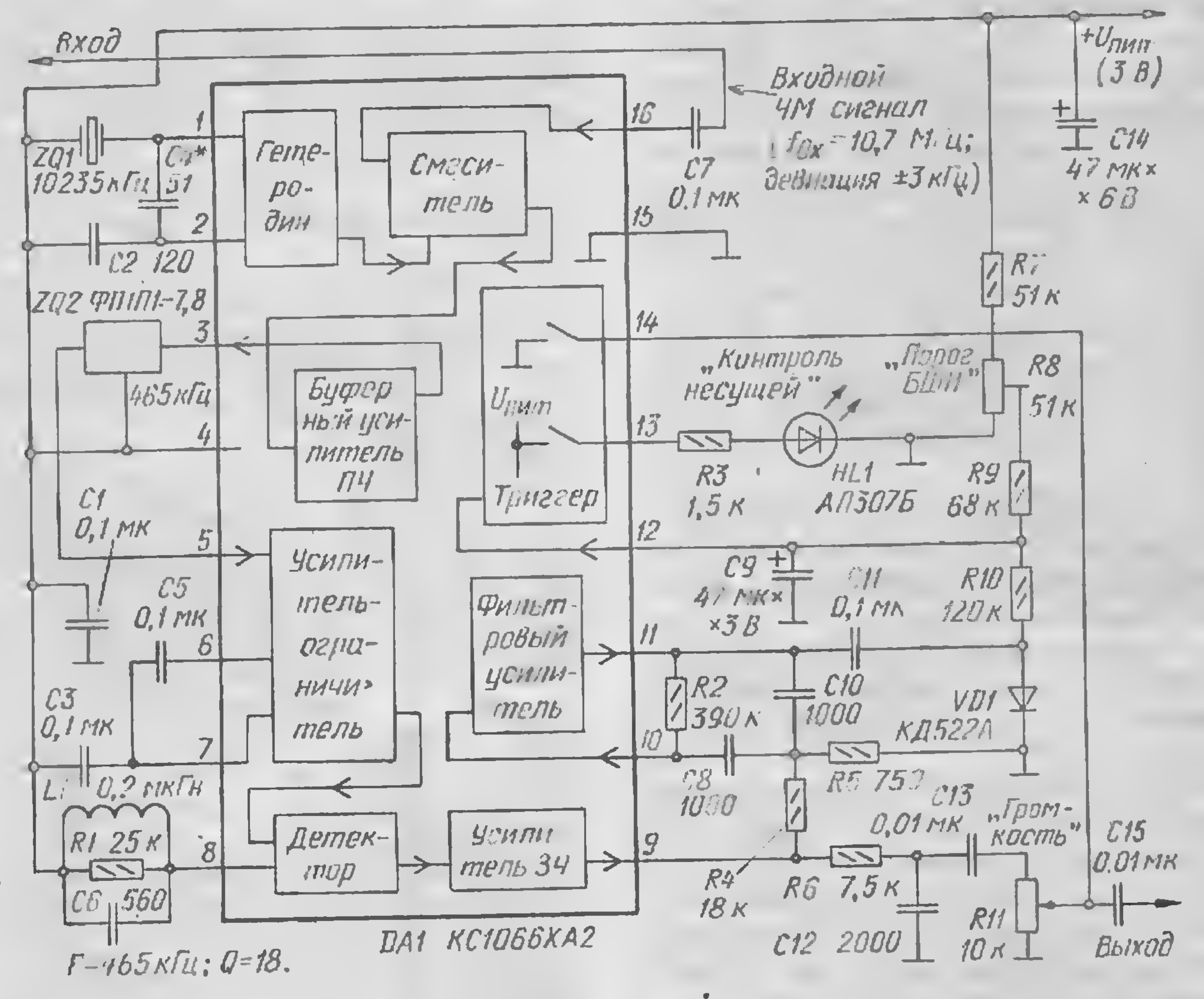


Рис. 3

Взаимодействие узлов микросхемы КС1066ХА2 (КФ1066ХА2) удобно рассмотреть на примере типовой схемы ее включения в тракт ПЧ связного приемника (рис.3). На входе микросхемы (выв.16) действует узкополосный ЧМ сигнал. В смесителе, выполненном на основе двойного балансного перемножителя, под действием сигнала гетеродина частотой 10,235 МГц происходит преобразование частоты входного сигнала частотой 10,7 МГц в сигнал ПЧ (465 кГц). Нагрузка смесителя, представляющая собой фильтр низких частот (ФНЧ), обеспечивает подавление высокочастотных продуктов преобразования. Гетеродин выполнен по схеме Колпица без усиления. Буферный усилитель усиливает выходной сигнал ПЧ и обеспечивает компенсацию затухания в полосовом пьезофильтре ZQ2 и согласование по сопротивлению смесителя и фильтра (1,8...2 кОм).

Пятиступенный усилитель-ограничитель с коэффициентом усиления 96...100 дБ усиливает и ограничивает отфильтрованный фильтром ZQ2 сигнал промежуточной частоты, который затем поступает на вход детектора, построенного аналогично входному смесителю. Колебательный контур L1C6R1 преобразует частотную модуляцию в фазовую.

С выхода детектора демодулированный низкочастотный сигнал поступает на предварительный усилитель ЗЧ, который усиливает его до уровня 300...400 мВ, а также отфильтровывает остатки несущей ПЧ.

При значительном снижении уровня входного ЧМ сигнала (менее 2 мкВ) или при полном его отсутствии на выходе микросхемы (на выв.9) резко уменьшается соотношение сигнал/шум, что отрицательно сказывается на субъективном слуховом восприятии. Для исключения этого явления в микросхемах предусмотрена совокупность узлов, позволяющих реализовать устройство БШН. Принцип действия этого устройства основан на шунтировании выходом триггера (выв.14) выходного сигнала ЗЧ микросхемы.

Управляющим сигналом, поступающим на вход триггера (выв.12), является совокупность двух постоянных составляющих, одну из которых устанавливают резистивным делителем R7R8 («Порог БШН»), а другую — информативную — выделяет фильтровый усилитель в области максимальной спектральной плотности шумов (8...10 кГц) и детектирует амплитудный детектор VD1C11.

Светодиод HL1 «Контроль несущей» служит для определения наличия сигнала на входе микросхемы. При отсутствии входного сигнала светодиод гаснет.

Кроме перечисленных узлов, микросхема оснащена термостабильным источником базового напряжения смещения, обеспечивающим уменьшение зависимости ее электрических параметров от температуры окружающей среды от —45 до +70°С и напряжения питания в пределах 2...8 В.

Целесообразно отметить, что микросхемы КС1066ХА2 и КФ1066ХА2 полностью сохраняют преемственность по отношению к своей предшественнице — К174ХА26 — по таким существенным характерным признакам, как цоколевка, номиналы аналогичных навесных элементов, значения входного и выходного сопротивления узлов, имея при этом более высокие показатели по таким параметрам, как рабочий частотный диапазон, пределы питающего напряжения, входное напряжение ограничения, стабильность электрических параметров по температуре и напряжению питания.

(Окончание следует)

Материал подготовили
А.ПЕТРУНИН
И.БОРОНЕНКОВ
В.ГОРОХОВ, З.РОЗЕНБЕРГ

г. Москва



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ

ЕВГРАФОВ Д. ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ АВТОМАТ. — РАДИО, 1993, № 7, с. 30—32.

Причины неработоспособности устройства.

Одна из наиболее вероятных причин неработоспособности автомата, собранного из исправных деталей (на это, в первую очередь, должны обратить внимание радиолюбители с небольшим опытом сборки устройств на платах с двусторонним печатным монтажом), — отсутствие соединений между проводниками, расположенными на разных сторонах платы. При монтаже эти соединения выполняются либо выводами деталей (их необходимо припаивать к обоим проводникам), либо отрезками луженого провода диаметром 0,4...0,6 мм.

Причиной «молчания» устройства может быть и неработоспособность счетчика с переменным коэффициентом деления. Устранить эту причину можно включением между выходом < 0 и входом PE микросхемы DD5 (К155ИЕ7) интегрирующей цепи, состоящей из резистора сопротивлением 510 Ом и конденсатора емкостью 0,01 мкФ. Практически это делается так: удалив острым ножом часть печатного проводника, соединяющего выводы 11 и 13 DD5 друг с другом, припаивают к этим выводам указанный резистор, а к выводу 11 — еще и один из выводов конденсатора, второй вывод которого соединяют с общим проводом.

●

БРАГИН Г. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ЗЧ.—РАДИО, 1990, № 12, с. 62—64.

О параметрах усилителя.

Номинальное входное напряжение УМЗЧ — 0,8 В, входное сопротивление — около 120 кОм, относительный уровень шума — не более -90 дБ. Максимальная выходная мощность на нагрузке сопротивлением 8 Ом — 45 Вт.

О питании усилителя.

При испытаниях автор использовал нестабилизированный блок питания с фильтрующими конденсаторами емкостью 10 000 мкФ (50 В). Заметного улучшения технических характеристик при питании от стабилизированного источника отмечено не было. При эксплуатации допустимо снижение напряжения питания до +20 и -20 В, естественно, с соответствующим подбором резисторов R12, R16 (ток через стабилитроны VD1, VD2 должен быть в пределах 10...12 мА). Максимальная выходная мощность при этих напряжениях питания снизится примерно до 12...13 Вт. Повышать напряжения питания сверх указанных в статье значений (+35 и -35 В) не рекомендуется, так как это приведет к значительному снижению надежности работы УМЗЧ.

Данные катушки L1.

Катушка L1 (индуктивность — 0,3 мкГн) намотана на корпусе резистора R35 (МЛТ-2) и содержит 12 витков провода ПЭЛ 0,8 мм.

Замена деталей.

Без ухудшения технических характеристик УМЗЧ возможна замена транзисторов КТ3107А (VT1, VT6) на КТ502В — КТ502Е; КТ3102А (VT2, VT5) — на КТ503В — КТ503Е; КТ639Д (VT7) и КТ961А (VT8) — соответственно на КТ626Б, КТ626В и КТ646А, КТ646Б; КТ819ГМ (VT9) и КТ818ГМ (VT10) — соответственно на КТ819В, КТ819Г и КТ818В, КТ818Г. Транзистор КТ3102А (VT3) можно заменить на КТ3102Б, а КТ3107А (VT4) — на КТ3107Б. Вместо К574УД1Б можно применить К574УД1А. Заменой диодам КД105 (VD3, VD4) могут служить любые диоды серий Д220, Д223, КД522 и т.п.

При снижении напряжений питания вместо транзисторов с позиционными обозначениями VT1 — VT6 можно применить КТ315В — КТ315Д и КТ361В — КТ361Д.

В случае использования в оконечном каскаде транзисторов в пластмассовых корпусах (серий КТ818, КТ819) между их теплоотводящими пластинами и теплоотводами необходимо поместить медные прокладки диаметром 30 и толщиной 0,5...0,8 мм, смазанные теплопроводящей пастой.

Транзисторы VT7 и VT8 необходимо установить на теплоотводах с охлаждающей поверхностью не менее 40 см².

Печатная плата.

Детали усилителя (за исключением транзисторов VT9, VT10 и предохранителей FU1, FU2) смонтированы на печатной плате (см.рис.1), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ, подстроечного СП3-38а, конденсаторов К53-1 (С3, С4, С6, С7), К50-6 (С13, С16), КД-1 (С5), К73-11 (С12, С15) и КМ (остальные). Емкость блокировочных конденсаторов $C_{бл}$ (также КМ), шунтирующих стабилитроны VD1, VD2, — 0,1 мкФ. Резисторы R33 и R34 изготовлены из отрезков нихромового провода диаметром 0,8 мм. Для подключения платы к транзисторам оконечного каскада и источнику питания применен соединитель МРН-32.

●

ИНОЗЕМЦЕВ В. ХАРАКТЕРИОГРАФ ДЛЯ ТРАНЗИСТОРОВ. — РАДИО, 1990, № 12, с. 78, 79.

Упрощенный вариант прибора.

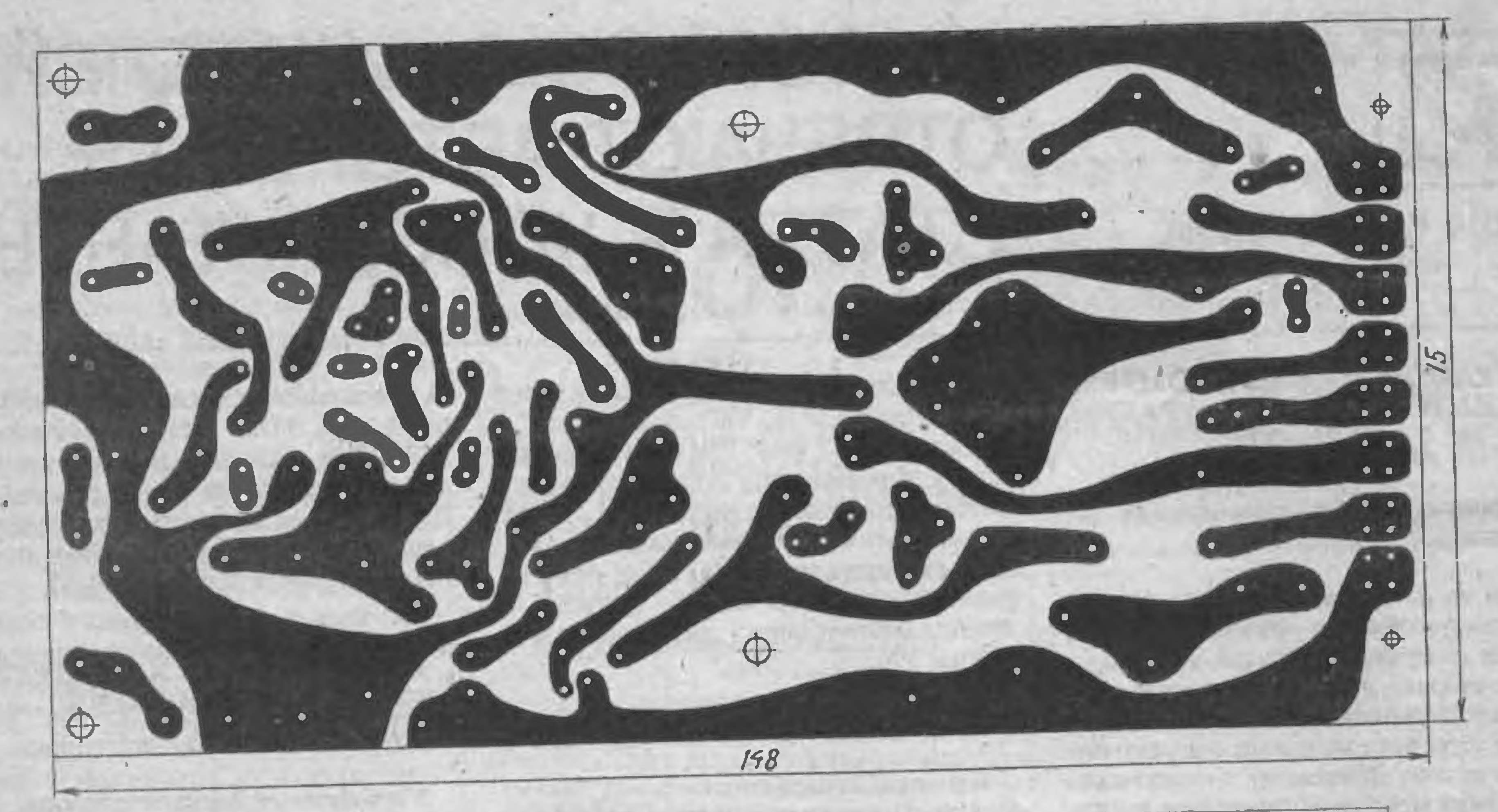
Как известно, у КМОП-микросхем напряжение высокого уровня практически равно напряжению питания, а низкого — близко к 0. Это позволило разработать простой характериограф, схема которого приведена на рис.2.

Прибор выполнен всего на двух микросхемах серии К561. Одна из них (DD1) использована в формирователе импульсов, другая (DD2) выполняет те же функции, что и счетчики в устройствах, описанных в статье. Стабилитрон VD7 и резисторы R1, R2 образуют параметрический стабилизатор напряжения питания микросхем, причем при проверке транзисторов структуры n-p-n (переключатель SA1 — в положении, показанном на схеме) работает стабилизатор R1VD7, а структуры p-n-p (переключатель — в другом положении) — R2VD7.

Сопротивление «весового» резистора R ориентировочно определяют по формуле: $R = 0{,}5(U_{пит} - 1) / \Delta I_Б$, где $U_{пит}$ — напряжение питания микросхемы DD2 (напряжение на стабилитроне VD7), 1 — примерное значение (в вольтах) падения напряжения на одном из диодов VD8 — VD13 и эмиттерном переходе исследуемого транзистора, $\Delta I_Б$ — наименьшая ступенька изменения тока его базы.

Как надо изменить сопротивление весовых резисторов в зависимости от статического коэффициента передачи тока $h_{21Э}$ исследуемого транзистора, видно из следующего ряда: при $h_{21Э} = 10$ сопротивление R = 22 кОм, при $h_{21Э} = 20$ оно равно 43 кОм, при значениях $h_{21Э}$, равных 50, 100 и 200, — соответственно 110, 220 и 430 кОм. Из этого следует, что для наблюдения характеристик транзисторов с разными значениями коэффициента $h_{21Э}$ в приборе необходимо предусмотреть переключатель «весовых» резисторов.

Сопротивление образцового резистора $R_{обр}$ рассчитывают по формуле: $R_{обр} = nS_m / I_{обр}$, где n — размах изображения в делениях по оси Y; S_m — максимальная чувствительность усилителя вертикального от-



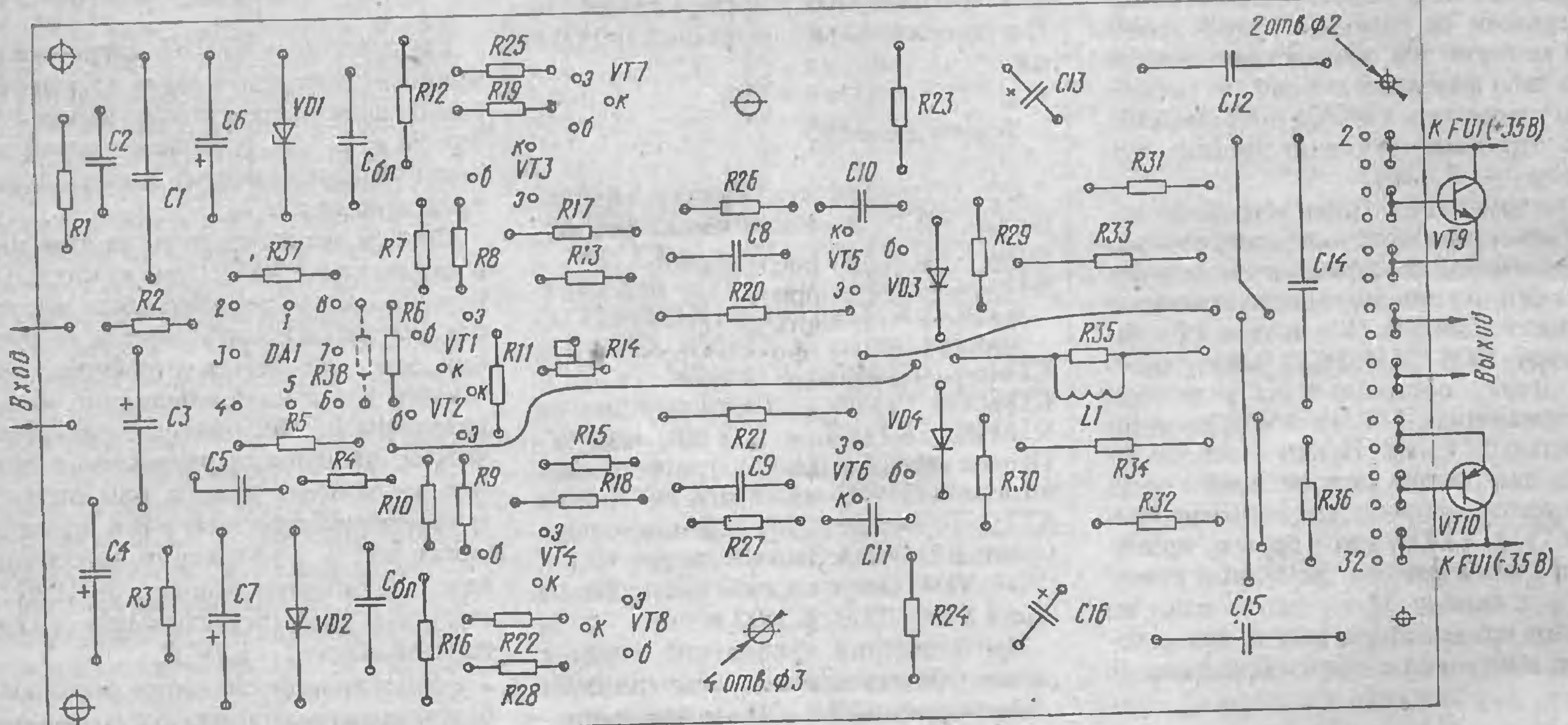


Рис. 1

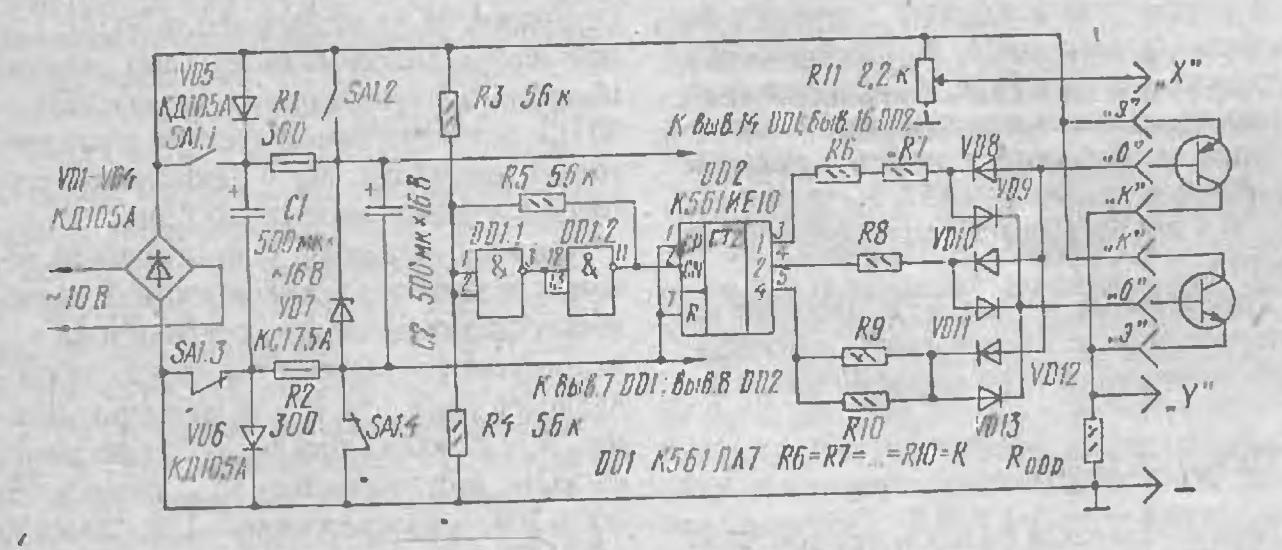


Рис. 2

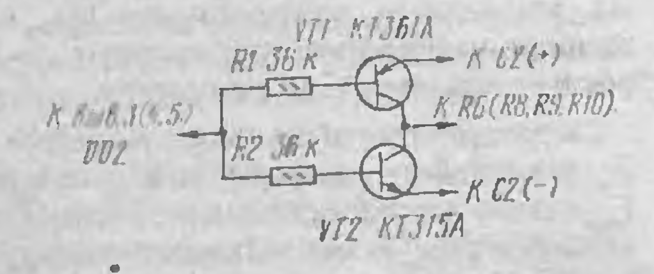


Рис. 3

клонения луча (у ОМЛ-3М — 0,01 В/дел.); $I_{обр}$ — ток, протекающий через резистор $R_{обр}$ (ток коллектора транзистора структуры p-n-p или ток эмиттера транзистора n-p-n).

Для примера определим $R_{обр}$ для маломощных транзисторов при чувствительности осциллографа, равной 0,01 В/дел.

При рассеиваемой на коллекторе тако транзистора мощности 150 мВт амплитуде пульсирующего напряжени коллектор—эмиттер U_m = 15 В ($U_m = \sqrt{2}$ U ток коллектора должен быть около 10 м Для получения размаха изображения оси Y, равного пяти делениям, $R_{обр}$ =5х0,01/0,01 = 5 Ом. При чувствител ности 0,02 В/дел. (у некоторых экземпл ров осциллографа работа с чувствител ностью 0,01 В/дел. затруднена из- размытости линии развертки, обусло ленной высокочастотными наводкам сопротивление резистора $R_{обр}$ = 10 Ом

Если предполагается использовать тройство для исследования более мощн транзисторов, выходы счетчика DD2 обходимо «умощнить», включив меж его выходами 1, 2, 4 и соответствующи «весовыми» резисторами эмиттерные п торители, выполненные по схеме на рис

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИ

СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

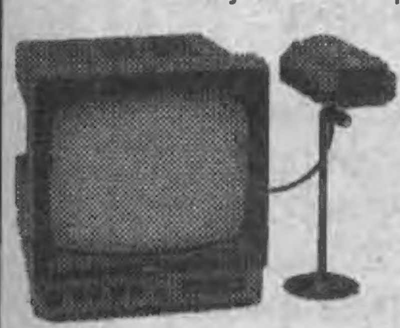
HYUNDAI CCTV

ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮБОГО ОФИСА

В настоящее время большинство коммерческих структур создают или уже имеют собственные службы безопасности. Как показывает опыт, накопленный у нас в стране и за рубежом, такой процесс вполне закономерен и ни у кого не вызывает сомнения в своей первостепенной важности. Но создавая такие службы, следует подумать и об их техническом обеспечении. Особое место здесь занимают системы видеонаблюдения, которые в комплексе с различными датчиками, системами ограничения доступа и другим охранным оборудованием способны обеспечить должный уровень безопасности. Необходимость наличия видеосистем не стоит даже обсуждать, так как только они способны с высокой достоверностью выяснить причины срабатывания датчиков или определить личность входящего человека.

Сегодня мы хотим предложить Вам видеооборудование, которое является, пожалуй, наиболее характерным и распространенным.

МУЛЬТИКАМЕРНЫЙ КОМПЛЕКС HOS-1200C



Обычно мультикамерный комплекс представляет собой монитор, работающий с несколькими камерами. Данная модель обеспечивает ручное и автоматическое сканирование от одной до четырех камер, обладая при этом рядом дополнительных достоинств:

-полная совместимость монитора и штатных камер с «советским» видеостандартом;

-подсоединение камер осуществляется одним кабелем длиной 20 метров;

-штатные камеры имеют встроенные микрофон и громкоговоритель, позволяя оператору вести переговоры и акустическое наблюдение;

-возможность любых регулировок: времени автоматического переключения камер, яркости и контрастности изображения, громкости звука, а также синхронизации развертки;

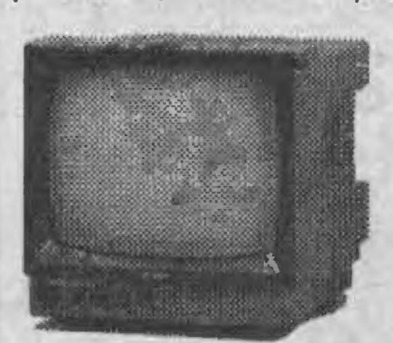
-срабатывание звуковой сигнализации при отключении любой из камер;

-способность камер работать в полной темноте.

Кроме того, возможно совместное использование с данным комплексом камер других типов и подключение дополнительных контрольных монитора и видеомагнитофона.

ОДНОКАНАЛЬНЫЙ МОНИТОР HOM-121

Одноканальные мониторы всегда были и останутся наиболее распространенными средствами отображения видеоинформации. Однако, если раньше они использовались как универсальные, то в настоящее время, в связи с появлением многоканальных мониторов, их обычно используют либо как дополнительный монитор в составе комплекса, либо как монитор для выделенной камеры повышенной значимости, например, оснащенной поворотным устройством или объективом с управляемым фокусным расстоянием (трансфокатором). И в том, и в другом случае для таких мониторов особенно важным параметром является разрешающая способность. Данная модель позволяет получить разрешение свыше 800 линий в центре экрана, что перекрывает максимальное разрешение практически всех камер. Кроме того, экран с диагональю 12" помогает рассмотреть мельчайшие детали с достаточно большого расстояния. Особенно полезен такой монитор для идентификации личности, т. к. позволяе подробно рассмотреть человека даже н большом удалении его от камеры.



КАМЕРА HCC-400

И наконец, универсальная видеокамера Данная модель наиболее точно отражае требования, предъявляемые к этому классу разрешающая способность — свыше 40 линий, минимальная освещенность — 0, lux, возможность размещения в теплом боксе (малые габариты), широкий динамический диапазон, сменный объектив с автоматической диафрагмой, стандартные видеосигнал и питание и, что такж немаловажно, приемлемая цена. Пожалуй к этому списку сложно прибавить что либо еще.



И ПРОЧЕЕ...

Если Вы уже решили оборудовать свой офис видеосистемами, то наша фирма может предложить Вам и другое оборудование — это поворотные устройства и кожухи для видеокамер, камеры скрытого размещения (в том числе бескорпусные), а также ИК и СВЧ датчики, карточные системы ограничения доступа и еще много другой охранной спецтехники. Звоните нам, и мы всегда будем рады ответить на все интересующие Вас вопросы.

Фирма CONSUL SYSTEMS образована в 1992 году. Основными направлениям работы фирмы в начале ее существования были поставка и монтаж автомобильны сигнализаций зарубежного производства. Но за истекший период ассортимен предлагаемых товаров существенно вырос. В настояшее время фирма CONSU SYSTEMS постоянно имеет у себя на складе более 70-ти наименований различно охранной техники и ее комплектующих. Специфика работы со своими зарубежным партнерами позволяет не только закупать качественную продукцию по минималь ным ценам, но и постоянно обновлять ее, отслеживая последние достижения в это области. Кроме того, фирма имеет возможность осуществлять контрактные постав ки различной электронной охранной и полицейской техники как по образцам представленным в центральном офисе, так и по каталогам различных фирм производителей. Большое количество поставщиков дает возможность фирме CON SUL SYSTEMS охватить практически весь спектр необходимых охранных систем системы видеонаблюдения, ИК-датчики различных типов, офисные и квартирны сигнализации, радиосигнализации, автомобильные противоугонные комплексы средства личной защиты, а также, в качестве дополнительной продукции, богаты выбор автомобильных аксессуаров. Кроме того, в настоящее время с фирмо CONSUL SYSTEMS сотрудничает около 50-ти фирм, представляющие ее продукции в различных регионах России и странах ближнего зарубежья, причем число их благодаря гибкой политике предоставляемых скидок, постоянно растет. Это дае реальную возможность следить за рынком спецтехники не только в Москве, но даже в самых удаленных районах бывшего СССР. Сегодня, хотим мы этого или нет электронные охранные системы прочно вошли в нашу жизнь и, пожалуй, в ближай шем будущем разумной альтернативы им не предвидится. И это дает право сказать что фирмы, подобные CONSUL SYSTEMS, не затеряются на российском рынке.



CONSUL SYSTEMS

МОСКВА, Б.Садовая, 5/1, гост. «ПЕКИН» тел. (095) 209-34-17, 209-34-18,факс 209-09-01

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "АВРОРА" и "СТВ"

предлагает для организации телевещания:

– **телевизионные транзисторные передатчики** МВ и ДМВ диапазонов мощностью 20, 50, 100, 200, 500 и 1 кВт;

– **измерительные приборы для технического обслуживания студий;**

– **дополнительное студийное оборудование;**

– **монтаж, гарантийное и послегарантийное обслуживание всего оборудования.**

Внешнеэкономический отдел НПО "Аврора"

– принимает заявки на поставку импортных ТВ передатчиков МВ и ДМВ диапазонов мощностью до 100 кВт и радиопередатчиков (ЧМ, стерео) мощностью от 1 Вт до 50 кВТ;

– производит монтаж, гарантийное и послегарантийное обслуживание всего оборудования.

Адрес: 630027, г. Новосибирск-27,
ул. Объединения, 8.
Телефон (3832) 74-94-61.
Факс (3832) 74-94-62.

ФУРНИТУРА для радиоаппаратуры

Большой выбор предлагает фирма "КРАФ" из Краснодара. Для получения каталога вышлите конверт с вашим адресом. Обращаться: 350048 г. Краснодар-48, а/я 3986, "КРАФ", тел. (8612) 54-72-42.

РИНГ-2;4 ЦКВИ-ЭФФЕКТЫ
транскодер
МИНИСТ МАЛАЯ СТУДИЯ

видеомикшер
Оплата в Москве
НТФ "Эфир" Кишинев ☎ (0422) 232311

Фирма "МЕТА" предлагает:

* Автономные телевизионные тюнеры для любых видеомониторов с RGB входом: "Электроника" (32ВТЦ и др.), IBM (CGA, EGA, VGA, SVGA, Multisync), ВКУ, а также тюнеры для любых черно-белых и цветных мониторов с видеовходом. Тюнеры имеют: восемь программ, МВ, PAL, SECAM, НЧ-вход-выход, звук. Дополнительно: ДМВ, ДУ.
* Приставки с видеовходом к любым RGB мониторам. Имеют: видеоканал PAL/SECAM, звук.

С большинством типов мониторов изделия соединяются без их вскрытия. Гарантия – 1 год.

Ваш монитор очень хочет стать телевизором!

Звоните: **(095) 170-20-83, 919-91-66 (с 10 до 18 час.)**
Пишите: **109378, Москва, аб. ящ. 2.**

Покупать у производителя – дешевле!

Завод "ЭКРАН" (г. Самара)

предлагает:

* **Приемник СТВ** (система приема спутникового телевидения) – в любой местности с неуверенным приемом программ Российского ТВ один приемник обеспечит несколько дворов, поселок или целый городок качественным сигналом цветного и черно-белого изображения, позволит организовать трансляцию видеозаписей. Полоса принимаемых частот: 3661,5...3688,5 МГц.

* **УКВ-передатчик "ПЧМ-30"** позволит организовать в Вашей местности собственное радиовещание в моно- и стереорежиме в диапазоне 66...74 МГц.

* **Радиорелейная станция "Комплекс 5М"** (диапазон 11 ГГц) позволит Вашей АТС, отказавшись от дорогостоящих кабельных линий связи организовать от 30 до 240 телефонных каналов с передачей информации в аналоговом и цифровом виде. Возможна дополнительно с телефонной передача телевизионной и звуковых программ, применение аппаратуры уплотнения.

* **Ультразвуковые расходомеры воды "АКУСТРОН"** снизят платежи предприятий и организаций за пользование водой в несколько раз, позволяя платить только за реально израсходованную воду. Трубопроводы диаметром 100...1400 мм, точность 1...1,5 %.

* **Ультразвуковые счетчики "РАСХОД-7"** с точностью до 0,5...1 % измерят количество транспортируемой по трубопроводам диаметром 10...1400 мм нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей и др. жидкостей.

* **Катушки для ТВС90ЛЦ5**, выполненные по технологии, исключающей возгорание ТВС, и **умножители УН8,5/25-1,2-А** повышенной надежности помогут в решении Ваших проблем при ремонте цветных телевизоров 2 и 3 поколений.

Обращаться: **443022, г. Самара, пр. Кирова, 24, завод "Экран".**
Телефоны: **(846-2) 27-18-54, 29-25-97.**
Факс **(846-2) 27-18-34.**